



ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

PA17/08

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Bolognetta S.c.p.a.

Contraente Generale:
Ing. Pierfrancesco Paglini

BOLOGNETTA S.c.p.a.

Il Responsabile Ambientale:
Ing. Claudio Lamberti

- PERIZIA DI VARIANTE N.1 -

Titolo elaborato:

MONITORAGGIO AMBIENTALE INTEGRATIVO AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE Relazione specialistica

Codice Unico Progetto (CUP) : F41B03000230001

Codice elaborato:	OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PA17/08	PE	PM	RG02	5	1

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
	PE_PM_RG02_51_4137	1=1	4 1 3 7	-
5				
4				
3				
2				
1	Emissione a seguito ANAS N° PROT. CPA-0055944-P del 15.09.2015		Novembre 2015	C. Ferone S. Fortino D. Tironi
0	Emissione a seguito Determina Direttoriale DVA-2015-0002626 del 30.01.2015		Aprile 2015	C. Ferone S. Fortino D. Tironi
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

A.T.I. Progettisti : Capogruppo:

POLITECNICA

INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Viale Amendola, 6 - 50121 Firenze
tel 055/2001660 fax 055/2344856
e-mail polifi@politecnica.it

Mandante:

ACS ingegneri

Via Catani,28/c - 59100 Prato
tel 0574.527864 fax 0574.568066
E-mail acs@acsingegneri.it

Il Progettista Responsabile
Ing. Cesare Ferone



Il Geologo
dott. Domenico Paone



Il Coordinatore per la Sicurezza
in fase di esecuzione:
Ing. Francesco Cocciantè

Il Coordinatore per la sicurezza
in fase di Esecuzione
Ing. Francesco Cocciantè



Il Direttore dei Lavori:
Ing. Sandro Favero

Il Direttore dei Lavori
Ing. Sandro Favero



ANAS S.p.A.

DATA:

PROTOCOLLO:

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

CODICE PROGETTO

LO410C E 1101

Dott. Ing. Ettore de Cesbron de la Grennelais

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	3
3.	QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO	5
3.1	Leggi di tutela ambientale generale	6
3.2	Linee guida.....	6
3.3	Analisi di laboratorio delle acque, parametri descrittivi	6
3.4	Standard per gli accertamenti	7
4.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
5.	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO	8
5.1	Criteri di scelta dei punti di monitoraggio	8
5.2	Parametri del Monitoraggio.....	10
6.	ATTIVITA' DI CAMPO E METODOLOGIE DI RILEVAMENTO	16
6.1	Prelievo campioni per analisi di laboratorio.....	16
7.	PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	20
8.	PROGRAMMA DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO	22
	ALLEGATI	28
	Allegato 1 : Schede con individuazione dei punti di monitoraggio	29
	Allegato 2 : Scheda Tipo di rilievo e campionamento in campagna	67

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce la sezione del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativa alla descrizione della componente "Acque superficiali" relativamente ai lavori di ammodernamento della SS121 tratto Palermo-Lercara Friddi.

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della realizzazione dell'opera, e di valutare se tali variazioni siano imputabili alla costruzione della stessa o al suo futuro esercizio, così da ricercare le azioni correttive che possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni accettabili.

A seguito della sopraggiunta Determina Direttoriale del MATTM, prot.DVA-2015-0002626 del 30/01/2015, relativa alla procedura di Verifica di Attuazione, ex art.185 commi 6) e 7) del D. Lgs 163/2006 e s.m.i. e delle prescrizioni ivi riportate, è stata riformulata una nuova versione del Piano di Monitoraggio Ambientale della componente "ambiente idrico superficiale", che sostituisce il precedente elaborato PEP-MRG02_30_413 afferente al PMA del PEA.

Il monitoraggio integrativo delle acque superficiali nasce dalla necessità di rispondere in maniera esaustiva e puntuale alle prescrizioni contenute nella determina su citata, al cui punto 2a viene richiesto di *"approfondire attraverso indagini la componente acque superficiali ai sensi della normativa DM 260/2010 che regola i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali"*.

Sulla base di quanto appena esposto, il nuovo PMA delle acque superficiali, prevede l'incremento del numero delle aree da monitorare e del numero dei parametri analitici da indagare, estendendo la ricerca di quest'ultimi a tutte le tre fasi del monitoraggio.

A fronte delle attività di cantiere attualmente in corso e al fine di ottenere un bianco di riferimento che rappresenti la condizione indisturbata, sarà eseguita una campagna AO suppletiva, avendo cura di effettuare i prelievi di acqua in assenza di lavorazioni, esclusivamente sulle sezioni poste a monte idrologico rispetto alle aree di cantiere.

La scelta dei corsi d'acqua oggetto di monitoraggio è stata effettuata in base alla loro vicinanza ai cantieri, ai possibili impatti che potranno derivare dalla realizzazione delle opere d'arte come ad esempio i viadotti e alla presenza o meno, nelle aree di cantiere, di scarichi collegati alla rete fognaria comunale.

I corpi idrici individuati presentano un prevalente carattere torrentizio e sono fortemente influenzati dalla pluviometria stagionale. Le portate risultano infatti modeste o pressoché nulle per gran parte dell'anno, mentre episodi di piena si verificano in occasione di eventi meteorologici intensi durante il periodo invernale.

Per tutti i punti indagati sono previste attività di controllo mediante il prelievo di campioni di acque e le relative analisi di laboratorio. L'articolazione delle azioni relative ad ogni fase del monitoraggio verrà descritta più dettagliatamente nei capitoli seguenti.

Il documento sarà completato con elaborati cartografici volti ad indicare il corretto posizionamento dei punti preposti alle campagne di monitoraggio.

2. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

E' importante precisare che la finalità principale del monitoraggio delle acque superficiali è quella di individuare le eventuali variazioni che le lavorazioni possono indurre sullo stato della risorsa idrica.

Gli impatti possibili sull'ambiente idrico superficiali dovuti alla realizzazione dell'opera possono essere schematicamente riassunti nei seguenti 3 punti:

- 1) modifica del regime idrologico;
- 2) inquinamento della risorsa idrica;
- 3) consumo delle risorse idriche.

Il monitoraggio si articola pertanto in tre fasi:

- Monitoraggio *Ante Operam* (MAO), che ha avuto lo scopo di fornire una descrizione dello stato della risorsa prima dell'intervento;
- Monitoraggio in *Corso d'Opera* (MCO), il cui obiettivo è la verifica che le eventuali modificazioni allo stato dell'ambiente idrico siano temporanee e non superino determinate soglie;
- Monitoraggio *Post Operam* (MPO), che ha il fine di documentare la situazione ambientale che si ha durante l'esercizio dell'opera al fine di verificare che gli impatti ambientali siano coerenti rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale e/o delle previsioni progettuali e di accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente.

In base alle considerazioni fatte e attraverso l'analisi del percorso e delle aree interessate è scaturita la scelta dei punti da monitorare.

I corsi d'acqua oggetto di monitoraggio, in conformità alle indicazioni di cui alle Linee Guida per il PMA predisposte dalla CSVIA, sono stati individuati a partire dal quadro conoscitivo ambientale ricostruito all'interno dello Studio di Impatto Ambientale e dalla volontà del MATTM, espressa per mezzo della Determina Direttoriale prot.DVA-2015-0002626 del 30/01/2015, di implementare il monitoraggio della componente “acque superficiali”.

I corpi idrici individuati sono:

- Fiume Mulinazzo
- Fiume Buffa;
- Vallone Frattina;
- Fiume San Leonardo;
- Fosso Cannizzaro;

- Vallone Orlando;
- Vallone Caccatassico.

In particolare il monitoraggio del sistema idrico superficiale si occuperà di valutare le potenziali modifiche indotte dalle attività di costruzione nelle sotto elencate situazioni:

- 1) in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua;
- 2) in corrispondenza delle aree fisse di cantiere situate in prossimità di corsi d'acqua.

Le operazioni di monitoraggio prevedranno quindi una parte di misure in situ e una parte di analisi di laboratorio mirate a identificare le caratteristiche chimico-fisico-batterologiche dell'acqua prelevata.

Le indagini lungo i corsi d'acqua prevedono due punti di misura, uno a monte e uno a valle dell'attraversamento dell'opera da realizzare, in modo da identificare più facilmente l'eventuale alterazione dovuta alle lavorazioni.

Il monitoraggio consentirà, così, di:

- a) definire lo stato di salute della risorsa prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dell'opera;
- b) proporre opportune misure di salvaguardia o di mitigazione degli effetti del complesso delle attività sulla componente ambientale e testimoniare l'efficacia o meno;
- c) fornire le informazioni necessarie alla costruzione di una banca dati utile ai fini dello svolgimento delle attività di monitoraggio degli Enti preposti in quella porzione di territorio.

L'articolazione delle azioni relative ad ogni fase del monitoraggio verrà descritta più dettagliatamente nei capitoli seguenti.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO

Si riporta di seguito l'analisi del complesso contesto normativo vigente in materia di qualità dell'acqua, oggetto di continua evoluzione e mutamento sia a livello nazionale che internazionale.

Come espressamente indicato dalle Linee Guida per la redazione del PMA della CSVIA, la definizione di tale contesto rappresenta, infatti, il presupposto di base al quale fare riferimento per la definizione generale dei contenuti stessi di PMA (cfr. Cap.1 "*Il Proponente, congiuntamente al Progetto definitivo delle opere, deve presentare un Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), redatto secondo le presenti linee guida, che illustri i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il piano di Monitoraggio Ambientale (MA) **che tenga conto della normativa generale e di settore esistente a livello nazionale e comunitario** (per quest'ultimo relativamente a quanto già recepito) e delle indicazioni contenute nelle presenti Linee Guida.*"A questo dovrà conformarsi il PMA nei singoli aspetti del monitoraggio (metodologie, criteri localizzativi dei punti di indagine, parametri da monitorare, frequenza delle indagini, ecc.).

Lo stesso paragrafo 1.4 "Criteri metodologici di redazione del PMA" delle suddette Linee Guida riporta, inoltre, che "*nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:*

- *Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici: sia per la definizione delle metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento, rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali".*

3.1 Leggi di tutela ambientale generale

Per quanto riguarda le norme cui far riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare, le grandezze da misurare, ecc., sono elencati i seguenti documenti:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 Marzo 1996, "Disposizioni in materia di risorse idriche";
- Testo aggiornato del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n.152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati provenienti da fonti agricole", a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al Decreto Legislativo 18 agosto 2000 n.258;
- Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 - Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. (Direttiva modificata dalla Decisione 2001/2455/CE);
- Decisione 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001 relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331);
- D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i. - "Norme in materia ambientale";
- D.Lgs. n. 260 del 08/11/2010 – "Regolamento recante criteri per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali";
- D.Lgs. n. 219 del 10/12/2010 – "Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque – Attuazione della direttiva 2008/105/CE".

3.2 Linee guida

- Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale, "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443)", Rev. 2 del 23/07/2007.

3.3 Analisi di laboratorio delle acque, parametri descrittivi

- Deliberazione Comitato Interministeriale 4 febbraio 1977 "Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici e per la formazione del catasto degli scarichi";
- DPR 236 del 1988 e successive modifiche ed integrazioni sulla Qualità delle acque destinate al consumo umano contenente in allegato 1 "Requisiti di qualità - elenco parametri", ed in allegato 2 "metodi analitici di riferimento".

3.4 Standard per gli accertamenti

- UNI EN 25667-1 Guida alla definizione di programmi di campionamento;
- UNI EN 2566-7 Guida alle tecniche di campionamento;
- ISO 5667-3 Guidance on the preservation and handling of samples;
- ISO 5667-14 Guidance on quality assurance of environmental water sampling and handling;
- ISO 4363 Measurement of liquid flow in open channels - Method for measurement of suspended sediments;
- ISO/DIS 5667-17 Guidance on sampling of suspended sediments;
- ISO/TR 13530 Guide to analytical quality control for water analysis;
- ISO 9001 "Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti";
- UNI EN ISO 10005 "Linee guida per fornitori e committenti per la preparazione, il riesame, l'accettazione, e la revisione di piani di qualità";
- UNI CEI EN ISO/IEC 17025 "Requisiti generali per la competenza di laboratori di prova e taratura".
- ISO 8466-1 Water quality -- Calibration and evaluation of analytical methods and estimation of performance characteristics -- Part 1: Statistical evaluation of the linear calibration function
- ISO 8466-2 Water quality -- Calibration and evaluation of analytical methods and estimation of performance characteristics --
- ISO 29201 Water quality -- The variability of test results and the uncertainty of measurement of microbiological enumeration methods

4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per la stesura della presente relazione si è tenuto conto sia delle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) Rev. 2 del 23 Luglio 2007, nonché dei documenti progettuali quali quelli indicati nel paragrafo seguente.

- Studio di Impatto Ambientale
- Progetto Esecutivo

Si è fatto riferimento, inoltre, alla Determina Direttoriale del MATTM per la procedura di Verifica di Attuazione.

5. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

Le campagne di monitoraggio previste nell'ambito del presente Piano consentono di fornire un quadro di riferimento ambientale *ante operam* su un numero opportuno di punti recettori, selezionati in base alle condizioni di esposizione e alla loro rappresentatività nei confronti delle situazioni che caratterizzeranno ciascuna delle aree di cantiere individuate.

I punti individuati e monitorati in fase *ante operam* saranno poi successivamente monitorati anche nelle fasi successive del corso d'opera e del *post operam* al fine di poter ottenere un confronto significativo tra lo stato attuale e le previsioni del SIA.

In ogni area d'indagine è applicata una procedura di rilevamento unificata al fine di garantire un omogeneo svolgimento delle indagini e la reperibilità dei punti di misura a distanza di tempo.

La metodica di monitoraggio si compone delle seguenti fasi.

- a. Sopralluogo nell'area di cantiere. Nel corso del sopralluogo verranno stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio delle concentrazioni. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate e fotografate, facendo particolare attenzione alla accessibilità dei siti anche in fase di costruzione. Nella fase di corso d'opera saranno individuate inoltre le fasi e le sottofasi operative delle attività che saranno svolte, al fine di riconoscere la localizzazione dei carichi emissivi.
- b. Svolgimento della campagna di misure in accordo alle prescrizioni riportate nella presente relazione.
- c. Compilazione delle schede di rilevamento.

5.1 Criteri di scelta dei punti di monitoraggio

Per la componente acque superficiali saranno individuati nel territorio in esame i corpi idrici superficiali di particolare interesse ai fini del monitoraggio.

I criteri adottati per l'individuazione dei siti da sottoporre a monitoraggio sono basati sulla considerazione dei seguenti fattori:

- a) dimensioni e tipologia delle opere che interessano sia il corso d'acqua che le zone limitrofe scolanti nel medesimo;
- b) importanza del corpo idrico interessato. Saranno considerate sia le dimensioni della sezione che le caratteristiche idrologico-idrauliche, che la presenza di vincoli ambientali;
- c) localizzazione delle aree logistiche fisse (cantieri) in prossimità di corpi idrici recettori.

I siti individuati con i criteri sopra esposti saranno tenuti sotto controllo attraverso il rilevamento di parametri quali-quantitativi da ottenere in opportune sezioni di rilievo.

Le campagne di misura saranno programmate nell'arco delle diverse fasi temporali relative alla realizzazione dell'infrastruttura stradale.

In particolare sarà previsto di sottoporre ad indagine:

- tutti i corsi d’acqua attraversati dal tracciato stradale per mezzo di ponti, viadotti, svincoli o scatolari di dimensioni ragguardevoli;
- i corsi d’acqua posti in prossimità di aree occupate da cantieri principali, secondari ed operativi.

Per le fasi di monitoraggio *ante operam* e *post operam* si sono previste stazioni di misura a monte dell’area di cantiere mentre per la fase di corso d’opera le stazioni di misura si prevedono sia a monte, che a valle idrologica rispetto all’area di cantiere.

Verrà effettuato, in corrispondenza di ciascun corpo idrico interferito, un campionamento durante l’anno precedente l’inizio dei lavori in un periodo significativo per la caratterizzazione del corpo idrico; in tal modo si potrà disporre di un “punto zero” utile per il raffronto nelle fasi successive.

In considerazione del fatto che allo stato attuale i lavori di ammodernamento dell’infrastruttura viaria risultano avviati su gran parte del tracciato, la campagna integrativa ante operam dovrà essere eseguita, in occasione di assenza di lavorazioni interferenti con i corsi d’acqua da indagare. In ogni caso, i campionamenti dovranno essere eseguiti solo sulle sezioni di monte idrologico rispetto alle aree di cantiere.

Alla luce di quanto appena considerato, i punti di monitoraggio saranno i seguenti:

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]
ISU_01	Fiume Mulinazzo - Rotatoria Bolognetta	0+100
ISU_02	Fiume Mulinazzo - Rotatoria Bolognetta	0+250
ISU_03	Fiume Buffa - Svincolo Baucina Nord	6+550
ISU_04	Fiume Buffa - Svincolo Baucina Nord	6+850
ISU_05	Vallone Frattina - Viadotto esistente Frattina 1	14+200
ISU_06	Vallone Frattina - Viadotto esistente Frattina 1	14+800
ISU_07	Fiume Azziriolo (San Leonardo)	19+800
ISU_08	Fiume Azziriolo (San Leonardo)	19+700
ISU_09	Fosso Cannizzaro	5+400
ISU_10	Fosso Cannizzaro	5+400
ISU_11	Fiume Buffa	9+400
ISU_12	Fiume Buffa	9+400
ISU_13	Vallone Orlando	15+100
ISU_14	Vallone Orlando	15+100
ISU_15	Fiume San Leonardo	24+100
ISU_16	Fiume San Leonardo	24+100
ISU_17	Vallone Caccatassico	31+100
ISU_18	Vallone Caccatassico	31+100

Per maggiori dettagli circa l'ubicazione dei punti di monitoraggio si faccia riferimento agli elaborati grafici PE_PM_A001-006_51_4137 "Planimetria di individuazione punti di monitoraggio Tav. 1-6" e all'allegato 1 alla presente relazione, dove sono riportate la schede monografiche dei punti ricettori.

Le frequenze di monitoraggio sono state definite in maniera da rappresentare al meglio la situazione ambientale anche in relazione all'alternarsi delle stagioni, dei regimi idrici e della concreta possibilità di esecuzione dei rilievi.

Le attività di monitoraggio CO si svolgeranno dall'inizio dei lavori fino all'esaurimento delle interferenze sui corpi idrici da parte delle attività di costruzione o di cantierizzazione. Esse saranno realizzate con durata trimestrale per tutti i corsi d'acqua.

5.2 Parametri del Monitoraggio

Stanti le premesse e le considerazioni enunciate ai paragrafi precedenti, la scelta dei parametri da monitorare deve prevedere una caratterizzazione qualitativa del corpo idrico. A tal fine saranno prelevati campioni d'acqua da analizzare in laboratorio sotto il profilo fisico, chimico e microbiologico.

Il Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, recante "Norme in materia ambientale" che recepisce la Direttiva 2000/60/CE, introduce sostanziali innovazioni in tema di monitoraggio e classificazione delle acque superficiali. Il decreto ha ripreso sostanzialmente le indicazioni e le strategie individuate dal precedente (D.Lgs. 152/99, ora abrogato), riscrivendo però la sezione relativa alla classificazione dei corpi idrici e gli obiettivi di qualità ambientale.

Nel decreto del 2006 vengono elencati, per le varie tipologie di acque superficiali, gli "elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico" e vengono date delle "definizioni normative per la classificazione dello stato ecologico elevato, buono e sufficiente" per ogni elemento di qualità, privilegiando gli elementi biologici.

In sostanza, fermo restando che rimane in vigore l'obbligo di attuare il monitoraggio chimico-fisico e chimico, nel decreto del 2006 assume grande importanza il monitoraggio di alcuni indicatori biologici che non erano considerati nel decreto del 1999.

Si tratta per esempio del fitoplancton, di macrofite e fitobentos e della fauna ittica, oltre ai macroinvertebrati bentonici per altro già previsti dal decreto 152/1999.

Tuttavia non vengono definiti criteri oggettivi per la classificazione, né procedure chiaramente definite che discriminino le diverse classi di qualità. Per i corsi d'acqua, tra l'altro, nel decreto non viene più citato l'I.B.E. (Indice Biotico Esteso) come metodo per la determinazione della qualità biologica attraverso i macroinvertebrati bentonici; anche per gli altri elementi biologici non è stabilito uno specifico indice da utilizzare. Il D.Lgs. n. 152/2006 demanda al Ministero dell'Ambiente la "stima dei valori" degli elementi di qualità biologica per ciascuna categoria di acque superficiali.

Tuttavia a livello nazionale (se si esclude l'IBE), non vi sono attualmente criteri e procedure definitive per la classificazione in base a tali indicatori biologici.

Per quanto riguarda lo stato chimico, il D.Lgs.152/2006 definisce gli standard di qualità ambientali per varie matrici, in particolare nella tabella 1/A dell'allegato I alla parte terza del D.Lgs.152/2006, sono elencate le sostanze prioritarie da ricercare nelle acque superficiali e le concentrazioni che identificano il buono stato chimico di un corpo idrico.

Il D.Lgs. 152/06, analogamente al previgente D.Lgs. 152/99, individua le acque superficiali a specifica destinazione funzionale:

- Acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- Acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

Le acque designate e classificate si considerano idonee alla produzione di acqua potabile o alla vita dei pesci se rispondono ai criteri del D. Lgs. n. 152/2006, allegato 2, parte terza, tab 2/A o tab 1/B.

Una modifica recente al D.Lgs.152/2006 è stata fornita dal D.M. Ambiente 8 novembre 2010, n.260 “Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali - Modifica norme tecniche Dlgs 152/2006” il cui Allegato 1 ha sostituito l'Allegato 1 della Parte Terza del D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

I parametri da ricercare rappresentano il set analitico più rappresentativo ai fini della valutazione dello stato di salute dei corsi d'acqua, la scelta è stata effettuata in relazione alle lavorazioni presenti sui cantieri.

Segue una tabella di sintesi con i parametri monitorati:

PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI
N°	Parametro	Unità di misura	
1	Temp. aria	°C	Parametri in situ
2	Temp. acqua	°C	
3	Ossigeno disciolto	mg/l	
4	Conducibilità	μS/cm	
5	Ph	-	
6	Potenziale Redox	mV	
7	Ammoniaca	N mg/l	Parametri di laboratorio
8	Nitrati	N mg/l	
9	Nitriti	N mg/l	
10	Fosforo totale	P mg/l	
11	BOD5	O ₂ mg/l	
12	COD	O ₂ mg/l	

PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI	
N°	Parametro	Unità di misura		
13	Durezza	mg/l CaCO ₃		
14	Ossidabilità al perman-ganato	mg/l di O ₂		
15	Alcalinità	m _{eq} /l		
16	Solidi sospesi totali	mg/l		
17	Torbidità	NTU		
18	Tensioattivi anionici e non ionici	mg/l		
19	Cloruri	mg/l		
20	Solfati	mg/l		
21	Cloro residuo totale	mg/l come HOCL		
22	Nichel	µg/l		Metalli
23	Cromo	µg/l		
24	Cromo VI	µg/l		
25	Rame	µg/l		
26	Zinco	µg/l		
27	Piombo	µg/l		
28	Cadmio	µg/l		
29	Ferro	µg/l		
30	Vanadio	µg/l		
31	Berillio	µg/l		
32	Antimonio	µg/l		
33	Arsenico	µg/l		
34	Mercurio	µg/l		
35	Selenio	µg/l		
36	Idrocarburi totali	mg/l	Composti organici mirati	
37	Oli minerali	mg/l		
38	Fenoli	mg/l		
39	Benzene	µg/l		
40	Cloroalcani C10-C13	µg/l		
41	Antracene	µg/l		

PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI
N°	Parametro	Unità di misura	
42	Fluorantene	µg/l	
43	Naftalene	µg/l	
44	Benzo(a)pirene	µg/l	
45	Benzo(b)fluorantene	µg/l	
46	Benzo(k)fluorantene	µg/l	
47	Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	
48	Indeno(1,2,3cd)pyrene	µg/l	
49	1,2-Dicloroetano	µg/l	
50	Clorometano	µg/l	
51	1,1Dicloroetilene	µg/l	
52	Diclorometano	µg/l	
53	Tetracloruro di carbonio	µg/l	
54	Tetracloroetilene	µg/l	
55	Tricloroetilene	µg/l	
56	Triclorometano	µg/l	
57	Cloruro di vinile	µg/l	
58	Esaclorobutadiene	µg/l	
59	Pentaclorofenolo	µg/l	
60	4-Nonilfenolo	µg/l	
61	Ottilfenolo	µg/l	
62	Streptococchi fecali	UFC/100 ml	
63	Salmonelle	Si/No	
64	Coliformi totali	UFC/100 ml	
65	Coliformi fecali	UFC/100 ml	
66	Echerichia Coli	UFC/100 ml	
67	IBE	C.Q.	

Tale scelta consente di valutare i possibili effetti di inquinamento dovuti alle attività e agli scarichi di cantiere nei corsi d'acqua.

IBE

L'Indice Biotico Esteso è un indicatore dell'effetto della qualità chimica e chimico-fisica delle acque mediante l'analisi della popolazione di fauna macrobentonica che vive nell'alveo dei fiumi.

La metodica si pone lo scopo di formulare diagnosi sulla qualità di ambienti di acque correnti sulla base delle modificazioni nella composizione delle comunità di macroinvertebrati, organismi animali costantemente presenti all'interno del corso d'acqua, con scarsa tendenza allo spostamento, che vivono preferibilmente ancorati al substrato e dotati di sensibilità nei confronti delle variazioni qualitative dell'ambiente indotte da fattori di inquinamento o da significative alterazioni fisiche dell'ambiente fluviale.

Sebbene non consenta di quantificare e risalire ai vari fattori che hanno indotto tali modificazioni, l'I.B.E. permette però di determinare la "qualità ecologica" della sezione esaminata e, solo indirettamente, una "qualità chimico-fisica" delle acque e dei sedimenti.

L'I.B.E. si basa, quindi, sulla diversa sensibilità agli inquinanti di alcuni gruppi faunistici e sulla diversità biologica presente nella comunità dei macroinvertebrati bentonici, che viene poi convertita in valori numerici convenzionali (Indice Biotico) e in classi di qualità dell'acqua (C.Q.).

Se le analisi chimico-fisiche evidenziano le alterazioni dei corsi d'acqua in relazione alla presenza degli inquinanti, le indagini per l'indice biotico tendono a mettere in risalto gli effetti degli inquinanti sulla comunità degli organismi che ci vivono.

L'ambiente acquatico costituisce l'*habitat* naturale di numerose comunità animali e vegetali, tra queste la comunità dei macroinvertebrati, composta da organismi molto diversi (insetti, in particolare larve, crostacei, molluschi) ma tutti di piccole dimensioni (da 0,5 mm a qualche cm).

I macroinvertebrati bentonici sono organismi che vivono sulla superficie dei substrati di cui è costituito il letto fluviale (epibentonici) o all'interno dei sedimenti (freaticoli); tali organismi, data la loro scarsa mobilità, si sono rivelati un utile strumento per effettuare indagini sulla qualità degli ecosistemi fluviali: essi infatti, trascorrono gran parte del loro ciclo vitale nei corsi d'acqua, per cui rappresentano una sofisticata rete di controllo in grado di fornire una risposta modulata e lineare a qualsiasi alterazione ambientale, sia di tipo naturale come un evento di piena, sia a carichi pulsanti di inquinanti, che di norma sono assai difficili da individuare con le normali metodiche di analisi.

La diversità della comunità riflette la diversità dei microambienti; un corso d'acqua non inquinato è caratterizzato dalla presenza di specie sensibili all'inquinamento e alla carenza di ossigeno, in quello inquinato riusciranno, invece, a vivere solo le specie più resistenti: quindi la biodiversità dei macroinvertebrati dipende direttamente dalla qualità dell'acqua e dalla diversità e qualità del substrato, cioè dallo stato più o meno naturale del corso d'acqua.

Una degradazione (o un risanamento) della qualità biologica di un corso d'acqua si ripercuote rapidamente sulla diversità dei macroinvertebrati; questi aspetti offrono la possibilità di ottenere un indice biotico che attesti la qualità del corso d'acqua.

I risultati che si ottengono applicando il metodo I.B.E. possono servire per avere informazioni sullo stato di salute del corso d'acqua, per individuare e quantificare gli effetti di scarichi saltuari o accidentali e per mettere in atto una politica di recupero e risanamento nel tempo delle classi di qualità.

Nel monitoraggio si è scelto di analizzare anche il parametro IBE (Indice Biotico Esteso), ma poiché per la sua determinazione si presuppone un elevato grado di naturalità e il raggiungimento di uno stato di equilibrio dei corsi d'acqua, **il calcolo di tale indice potrà essere tralasciato qualora il corso d'acqua da analizzare non presentasse le suddette caratteristiche.**

6. ATTIVITA' DI CAMPO E METODOLOGIE DI RILEVAMENTO

6.1 Prelievo campioni per analisi di laboratorio

Campionamento

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici nei punti prescelti di un quantitativo di acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio sia chimico-fisiche, che batteriologiche. Per la raccolta del campione si utilizzerà una scheda predisposta e sarà redatto un verbale di campionamento che sarà trasmesso in copia al laboratorio di analisi.

In occasione del campionamento saranno misurati in situ alcuni parametri: la temperatura dell'acqua, la conducibilità elettrica, il pH, l'ossigeno disciolto e il potenziale redox.

I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive. Tutte le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

Etichettatura dei contenitori

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- data e ora del campionamento.

Conservazione e spedizione

Per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4 °C e recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo prevedendone il trasporto in casse refrigerate.

Metodologie di esecuzione delle analisi

Nella seguente tabella sono indicate le metodologie di analisi che dovranno essere utilizzate per le determinazioni di ciascun parametro.

Parametri di laboratorio generali		
Parametro	Metodo	Principio del metodo
Ammoniaca	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	Determinazione con spettrofotometro
	APAT 3030 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico
Nitrati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico
Nitriti	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico

Parametri di laboratorio generali		
Parametro	Metodo	Principio del metodo
	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	Determinazione con spettrofotometro
Fosforo totale	APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003	Determinazione con spettrofotometro
BOD5	APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	Determinazione dell'ossigeno disciolto nel campione da analizzare prima e dopo incubazione di 5 giorni
COD	ISO 15705:2002	Determinazione con spettrofotometro
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	Determinazione gravimetrica del residuo da filtrazione su membrana di porosità 0,45 µm
Durezza totale	APAT CNR IRSA 3030 + 2040 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico
Torbidità	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	Determinazione strumentale (spettrofotometrico o nefelometrico)
Tensioattivi anionici	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	Determinazione colorimetrica del sale di colore blu formato per reazione con blu di metilene ed estratto in cloroformio.
Tensioattivi non ionici	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003	I tensioattivi non ionici sono fatti precipitare con il reattivo di Dragendorff (KBiI4 + BaCl2 in acido acetico glaciale). Il precipitato viene disciolto e il bismuto presente viene titolato per via potenziometrica con pirrolidinditiocarbammato di sodio (NaPDC) che lo complessa nel rapporto 3:1 (3 NaPDC:1 Bi).
Cloruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico
Solfati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico
Cloro residuo totale	APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003	Ossidazione con una soluzione di N,N-dietil-p-fenilendiammina (DPD) a pH 6,2-6,5 con formazione di un composto colorato in rosso la cui assorbanza viene misurata alla lunghezza d'onda di 510 nm.
Ossidabilità al permanganato	Rapporti ISTISAN 07/31 ISS.BEB.027.REV00	Metodo titrimetrico
Alcalinità	APAT CNR IRSA 2010b Man 29 2003	Metodo titrimetrico

Metalli e specie metalliche		
Parametro	Metodo	Principio del metodo
Nichel	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Cromo	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Cromo VI	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	Determinazione con spettrofotometro
Rame	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Zinco	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Piombo	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Cadmio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Ferro	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Vanadio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Berillio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa

Metalli e specie metalliche		
Parametro	Metodo	Principio del metodo
Antimonio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Selenio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Arsenico	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa

Composti organici mirati		
Parametro	Metodo	Principio del metodo
Idrocarburi totali	UNI EN ISO 9377-2:2002	Determinazione in GC (gas cromatografia) delle sostanze estratte con diclorometano e non trattenute da florisil
Oli minerali	UNI EN ISO 9377-2:2002	Determinazione in GC (gas cromatografia) delle sostanze estratte con diclorometano e non trattenute da florisil
Fenoli	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa
Benzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione con purge & trap e determinazione in GC-Massa
Cloroalcani C10-C13	EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003.	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-FID
Antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa
Fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa
Naftalene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa
Benzo(a)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa
Benzo(b)fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa
Benzo(k)fluoranthene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa
Benzo(g,h,i)perylene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa
Indeno(1,2,3cd)pyrene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa
1,2-Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Clorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
1,1Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Diclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Tetracloruro di carbonio	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Tetracloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Tricloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Triclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Cloruro di vinile	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa

Composti organici mirati		
Parametro	Metodo	Principio del metodo
Esaclorobutadiene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Pentaclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa
4-Nonilfenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa
Ottilfenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano e determinazione in GC-Massa

Parametri microbiologici		
Parametro	Metodo	Principio del metodo
Streptococchi fecali	APAT CNR IRSA 7040 Man 29 2003	Colture di colonie batteriche su terreni specifici e conta diretta
Salmonelle SPP	APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003	Prearricchimento e arricchimento in terreni liquidi e successiva valutazione della presenza di colonie batteriche specifiche su idonei terreni di coltura
Coliformi totali	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	Colture di colonie batteriche su terreni specifici e conta diretta
Coliformi fecali	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	Colture di colonie batteriche su terreni specifici e conta diretta
Escherichia Coli	APAT CNR IRSA 7030 D Man 29 2003	Colture di colonie batteriche su terreni specifici e conta diretta
Indice Biologico Esteso	APAT CNR IRSA 9010 Man 29 2003	Il metodo consente di definire la qualità biologica di ambienti di acque lotiche in base al confronto tra la comunità di macroinvertebrati attesa, che dovrebbe colonizzare un determinato tipo di corso d'acqua in assenza di alterazioni e in presenza di una buona efficienza ecosistemica, con la composizione della comunità presente in quella determinata stazione

7. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Definizione dei punti di monitoraggio

I punti di misura e prelievo sono stati ubicati su sezioni rappresentative delle caratteristiche dei corpi idrici sottoposti a monitoraggio e sono situati a monte e a valle dei punti di realizzazione di opere d’arte ed in generale nei punti di interferenza con i corsi d’acqua.

Per tutte le stazioni di campionamento, saranno monitorate nella fase *ante operam* e *post operam* solo le postazioni di monte, mentre nel *corso d’opera* saranno monitorate entrambe le sezioni, sia di monte che di valle.

La localizzazione di tali sezioni è rappresentata sulle tavole allegate. Le sezioni di misura e prelievo previste sono elencate nella tabella riportata di seguito.

Area indagata	Sezioni di misura	Corso d’acqua	Posizione	Fasi monitoraggio
Tracciato S.S.121 tratto Palermo-Lercara Friddi	ISU_01	Fiume Mulinazzo – Rotatoria Bolognetta	M	AO, CO, PO
	ISU_02		V	CO
	ISU_03	Buffa – Svincolo Baucina Nord	M	AO, CO, PO
	ISU_04		V	CO
	ISU_05	Vallone Frattina – Viadotto esistente Frattina 1 Est	M	AO, CO, PO
	ISU_06		V	CO
	ISU_07	Fiume Azziriolo (San Leonardo)	M	AO, CO, PO
	ISU_08		V	CO
	ISU_09	Fosso Cannizzaro – Svincolo Ciminna	M	AO, CO, PO
	ISU_10		V	CO
	ISU_11	Fiume Buffa – Svincolo Cefalà-Diana	M	AO, CO, PO
	ISU_12		V	CO
	ISU_13	Vallone Orlando – Ponte esistente Frattina	M	AO, CO, PO
	ISU_14		V	CO
	ISU_15	Fiume San Leonardo – Viadotto esistente San Leonardo	M	AO, CO, PO
	ISU_16		V	CO
	ISU_17	Vallone Caccatassico – Nuova GA S. Giorgio	M	AO, CO, PO
	ISU_18		V	CO

Documentazione di sintesi del monitoraggio

Tutti i dati relativi al monitoraggio dell’ambiente idrico superficiale saranno raccolti in schede riassuntive e inseriti nel sistema informativo secondo due gruppi principali di dati: i dati anagrafici delle postazioni di misura e i valori dei parametri rilevati.

Il sistema informativo elaborerà i dati e li restituirà secondo le procedure implementate al suo interno. I dati saranno resi disponibili su documenti a carattere periodico che evidenzieranno eventuali parametri in eccesso rispetto alla normativa vigente. La restituzione dei dati consentirà inoltre il monitoraggio di situazioni critiche in evoluzione, allo scopo di determinare immediatamente le necessarie misure correttive.

8. PROGRAMMA DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

La tabella riporta in sintesi le attività previste e suddivise per le tre fasi di M.A.

Monitoraggio Ante Operam

FASE ANTE OPERAM						
Codice punto	Coordinate	Opera	Prog.	N° di misure nel periodo	Periodo [mesi]	Frequenza
ISU_01	37° 57.806'N 13° 27.948'E	F. Mulinazzo- Rotatoria Bolognetta – Cantiere operativo e area stoccaggio materiali 1	0+250	1	12	ANNUALE
ISU_02	37° 57.670'N 13° 27.961'E	F. Mulinazzo - Rotatoria Bolognetta – Cantiere operativo e area stoccaggio materiali 1	0+100	-	-	-
ISU_03	37° 55.286'N 13° 29.907'E	F. Buffa-Svincolo "Baucina" - cantiere di servizio B	6+550	1	12	ANNUALE
ISU_04	37° 55.092'N 13° 29.929'E	F. Buffa-Svincolo "Baucina" - cantiere di servizio B	6+850	-	-	-
ISU_05	37° 52.620'N 13° 28.715'E	Vallone Frattina 1 - Area di lavori per opere di rinaturizzazione e mitigazione ambientale 4	14+200	1	12	ANNUALE
ISU_06	37° 52.516'N 13° 29.097'E	Vallone Frattina 1 - Area di lavori per opere di rinaturizzazione e mitigazione ambientale 4	14+800	-	-	-
ISU_07	37° 50.960'N 13° 31.399'E	Fiume Azziriolo - Viabilità di servizio	19+800	1	12	ANNUALE
ISU_08	37° 50.874'N 13° 31.233'E	Fiume Azziriolo - Viabilità di servizio	19+700	-	-	-
ISU_09	37° 55.868'N 13° 29.944'E	Fosso Cannizzaro – Svincolo Ciminna	5+400	1	12	ANNUALE
ISU_10	37° 55.824'N 13° 29.856'E	Fosso Cannizzaro – Svincolo Ciminna	5+400	-	-	-

FASE ANTE OPERAM						
Codice punto	Coordinate	Opera	Prog.	N° di misure nel periodo	Periodo [mesi]	Frequenza
ISU_11	37° 54.395'N 13° 28.613'E	Fiume Buffa – Svincolo Cefalà Diana	9+400	1	12	ANNUALE
ISU_12	37° 54.435'N 13° 28.497'E	Fiume Buffa – Svincolo Cefalà Diana	9+400	-	-	-
ISU_13	37° 52.610'N 13° 29.364'E	Vallone Orlando – Ponte esistente Frattina	15+150	1	12	ANNUALE
ISU_14	37° 52.547'N 13° 29.266'E	Vallone Orlando – Ponte esistente Frattina	15+100	-	-	-
ISU_15	37° 50.404'N 13° 33.553'E	Fiume San Leonardo – Viadotto esistente San Leonardo	24+000	1	12	ANNUALE
ISU_16	37° 50.592'N 13° 33.723'E	Fiume San Leonardo – Viadotto esistente San Leonardo	24+200	-	-	-
ISU_17	37° 47.890'N 13° 34.961'E	Vallone Caccatassico – Nuova GA S. Giorgio	31+100	1	12	ANNUALE
ISU_18	37° 47.978'N 13° 35.074'E	Vallone Caccatassico – Nuova GA S. Giorgio	31+100	-	-	-

Monitoraggio Corso d'Opera

FASE CORSO D'OPERA						
Codice punto	Coordinate	Opera	Prog.	N° di misure nel periodo	Periodo [mesi]	Frequenza
ISU_01	37° 57.806'N 13° 27.948'E	F. Mulinazzo- Rotatoria Bolognetta – Cantiere operativo e area stoccaggio materiali 1	0+250	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_02	37° 57.670'N 13° 27.961'E	F. Mulinazzo - Rotatoria Bolognetta – Cantiere operativo e area stoccaggio materiali 1	0+100	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_03	37° 55.286'N 13° 29.907'E	F. Buffa-Svincolo "Baucina" - cantiere di servizio B	6+550	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_04	37° 55.092'N 13° 29.929'E	F. Buffa-Svincolo "Baucina" - cantiere di servizio B	6+850	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_05	37° 52.620'N 13° 28.715'E	Vallone Frattina 1 - Area di lavori per opere di rinaturizzazione e mitigazione ambientale 4	14+200	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_06	37° 52.516'N 13° 29.097'E	Vallone Frattina 1 - Area di lavori per opere di rinaturizzazione e mitigazione ambientale 4	14+800	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_07	37° 50.960'N 13° 31.399'E	Fiume Azziriolo - Viabilità di servizio	19+800	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_08	37° 50.874'N 13° 31.233'E	Fiume Azziriolo - Viabilità di servizio	19+700	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_09	37° 55.868'N 13° 29.944'E	Fosso Cannizzaro – Svincolo Ciminna	5+400	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_10	37° 55.824'N 13° 29.856'E	Fosso Cannizzaro – Svincolo Ciminna	5+400	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_11	37° 54.395'N 13° 28.613'E	Fiume Buffa – Svincolo Cefalà Diana	9+400	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_12	37° 54.435'N 13° 28.497'E	Fiume Buffa – Svincolo Cefalà Diana	9+400	4	(*)	TRIMESTRALE

FASE CORSO D'OPERA						
Codice punto	Coordinate	Opera	Prog.	N° di misure nel periodo	Periodo [mesi]	Frequenza
ISU_13	37° 52.610'N 13° 29.364'E	Vallone Orlando – Ponte esistente Frattina	15+150	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_14	37° 52.547'N 13° 29.266'E	Vallone Orlando – Ponte esistente Frattina	15+100	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_15	37° 50.404'N 13° 33.553'E	Fiume San Leonardo – Viadotto esistente San Leonardo	24+000	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_16	37° 50.592'N 13° 33.723'E	Fiume San Leonardo – Viadotto esistente San Leonardo	24+200	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_17	37° 47.890'N 13° 34.961'E	Vallone Caccatassico – Nuova GA S. Giorgio	31+100	4	(*)	TRIMESTRALE
ISU_18	37° 47.978'N 13° 35.074'E	Vallone Caccatassico – Nuova GA S. Giorgio	31+100	4	(*)	TRIMESTRALE

(*) – Misure da effettuarsi in concomitanza delle attività di maggior impatto.

Monitoraggio Post Operam

FASE POST OPERAM						
Codice punto	Coordinate	Opera	Prog.	N° di misure nel periodo	Periodo [mesi]	Frequenza
ISU_01	37° 57.806'N 13° 27.948'E	F. Mulinazzo- Rotatoria Bolognetta – Cantiere operativo e area stoccaggio materiali 1	0+250	2	12	SEMESTRALE
ISU_02	37° 57.670'N 13° 27.961'E	F. Mulinazzo - Rotatoria Bolognetta – Cantiere operativo e area stoccaggio materiali 1	0+100	-	-	-
ISU_03	37° 55.286'N 13° 29.907'E	F. Buffa-Svincolo "Baucina" - cantiere di servizio B	6+550	2	12	SEMESTRALE
ISU_04	37° 55.092'N 13° 29.929'E	F. Buffa-Svincolo "Baucina" - cantiere di servizio B	6+850	-	-	-
ISU_05	37° 52.620'N 13° 28.715'E	Vallone Frattina 1 - Area di lavori per opere di rinaturizzazione e mitigazione ambientale 4	14+200	2	12	SEMESTRALE
ISU_06	37° 52.516'N 13° 29.097'E	Vallone Frattina 1 - Area di lavori per opere di rinaturizzazione e mitigazione ambientale 4	14+800	-	-	-
ISU_07	37° 50.960'N 13° 31.399'E	Fiume Azziriolo - Viabilità di servizio	19+800	2	12	SEMESTRALE
ISU_08	37° 50.874'N 13° 31.233'E	Fiume Azziriolo - Viabilità di servizio	19+700	-	-	-
ISU_09	37° 55.868'N 13° 29.944'E	Fosso Cannizzaro – Svincolo Ciminna	5+400	2	12	SEMESTRALE
ISU_10	37° 55.824'N 13° 29.856'E	Fosso Cannizzaro – Svincolo Ciminna	5+400	-	-	-
ISU_11	37° 54.395'N 13° 28.613'E	Fiume Buffa – Svincolo Cefalà Diana	9+400	2	12	SEMESTRALE
ISU_12	37° 54.435'N 13° 28.497'E	Fiume Buffa – Svincolo Cefalà Diana	9+400	-	-	-

FASE POST OPERAM						
Codice punto	Coordinate	Opera	Prog.	N° di misure nel periodo	Periodo [mesi]	Frequenza
ISU_13	37° 52.610'N 13° 29.364'E	Vallone Orlando – Ponte esistente Frattina	15+150	2	12	SEMESTRALE
ISU_14	37° 52.547'N 13° 29.266'E	Vallone Orlando – Ponte esistente Frattina	15+100	-	-	-
ISU_15	37° 50.404'N 13° 33.553'E	Fiume San Leonardo – Viadotto esistente San Leonardo	24+000	2	12	SEMESTRALE
ISU_16	37° 50.592'N 13° 33.723'E	Fiume San Leonardo – Viadotto esistente San Leonardo	24+200	-	-	-
ISU_17	37° 47.890'N 13° 34.961'E	Vallone Caccatassico – Nuova GA S. Giorgio	31+100	2	12	SEMESTRALE
ISU_18	37° 47.978'N 13° 35.074'E	Vallone Caccatassico – Nuova GA S. Giorgio	31+100	-	-	-

ALLEGATI

Si riportano in allegato:

Allegato 1 - Schede con individuazione dei punti di monitoraggio;

Allegato 2 - Schede di monitoraggio (format).

Allegato 1 : Schede con individuazione dei punti di monitoraggio

SCHEDE PUNTI DI MISURA E CAMPIONAMENTO

COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-01	
COMUNE: BOLOGNETTA	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO:	
OPERA/PARTE D'OPERA: ROTATORIA "BOLOGNETTA"/CANTIERE OPERATIVO AREA DI STOCCAGGIO MATERIALE 1 (km 0+000) mq.7937	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	99,27 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine: 37° 57.806'N	Latitudine: 13° 27.948'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

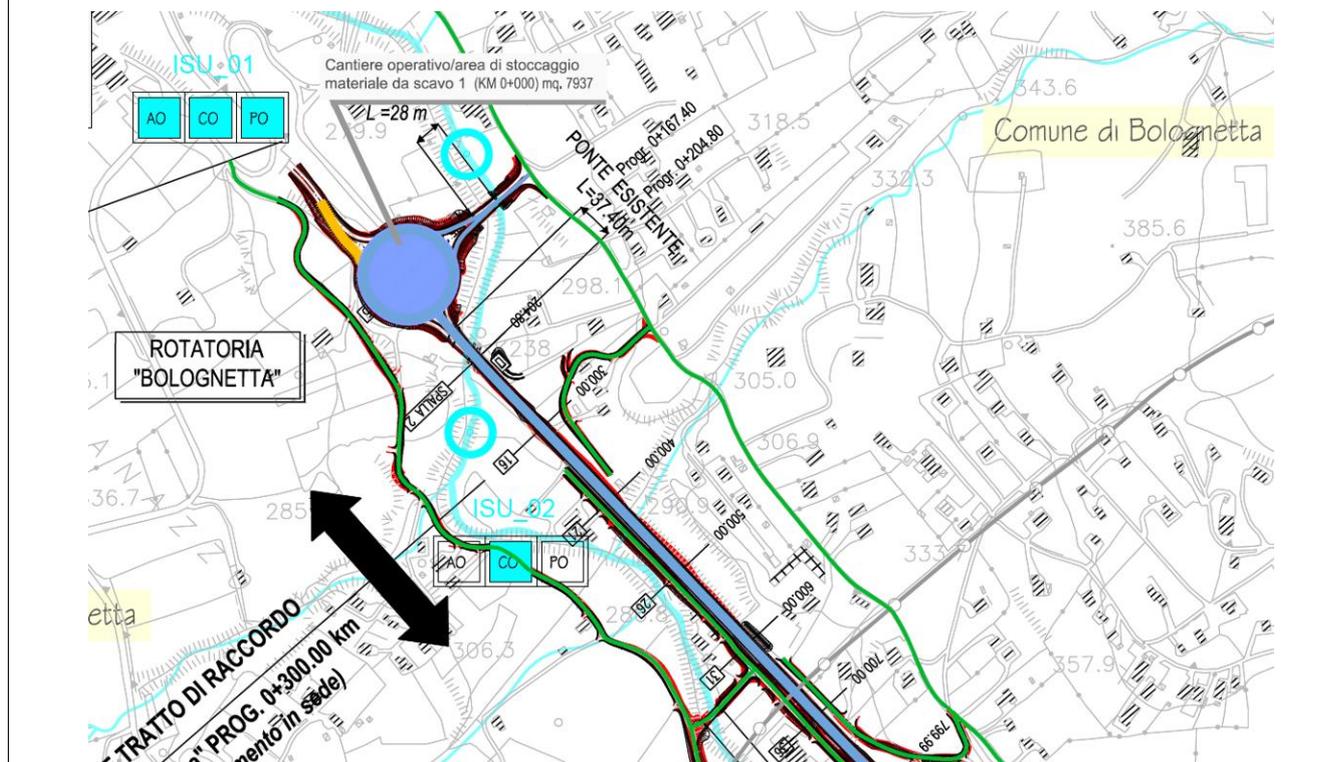
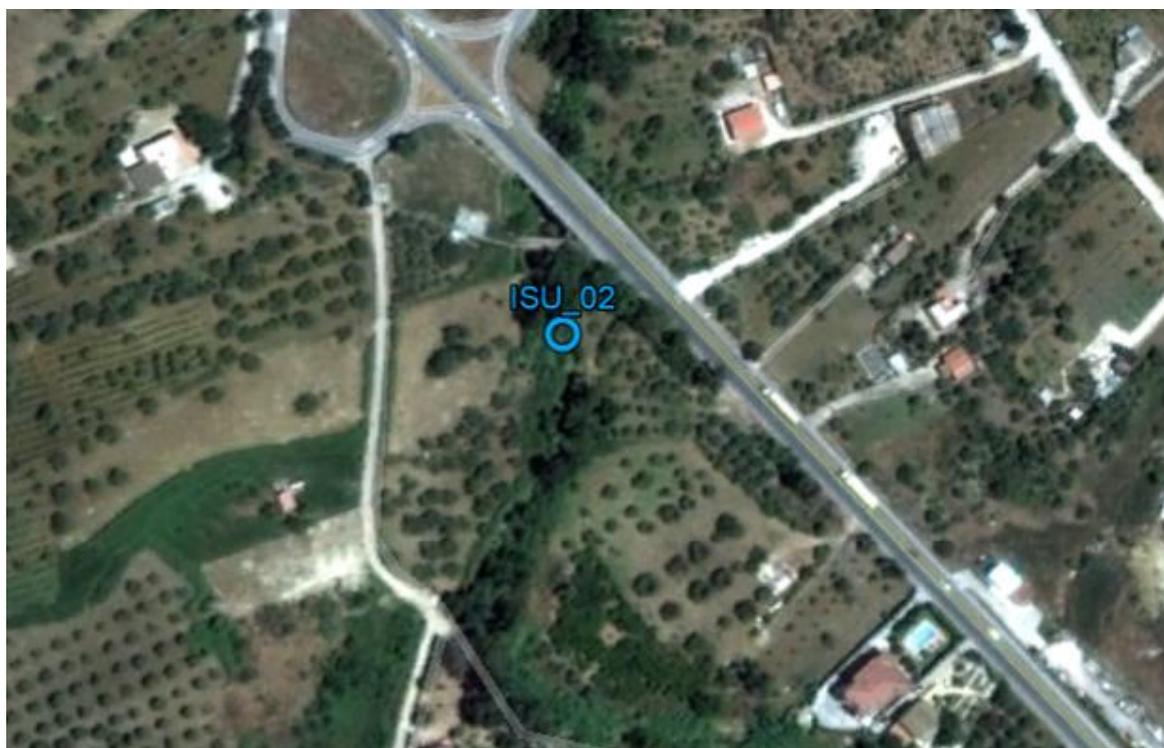


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-02	
COMUNE: BOLOGNETTA	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: ROTATORIA "BOLOGNETTA"/CANTIERE OPERATIVO AREA DI STOCCAGGIO MATERIALE 1 (km 0+000) mq.7937	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	33,75 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 57.670'N	Latitudine : 13° 27.961'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

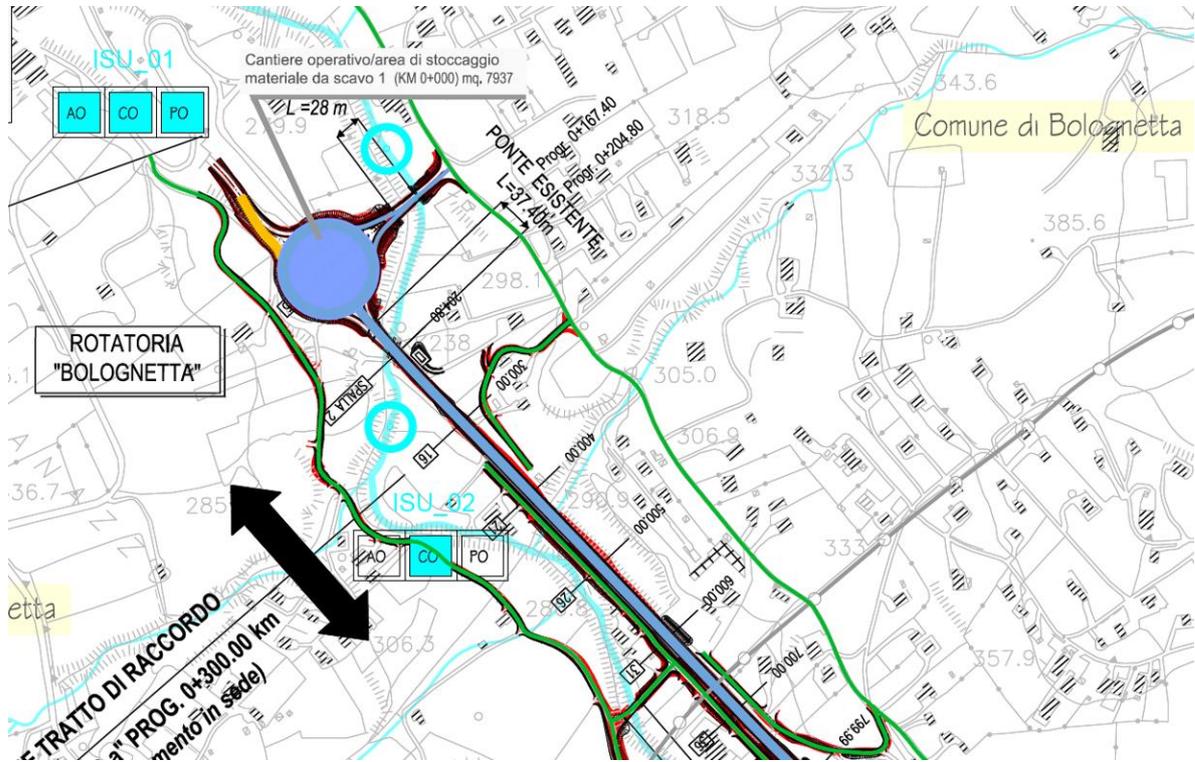


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



SCHEDE PUNTI DI MISURA E CAMPIONAMENTO

COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-03	
COMUNE: VILLAFRATI	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: CANTIERE DI SERVIZIO B (KM 6+600) mq.3450	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	154,81 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 55.286'N	Latitudine : 13° 29.907'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

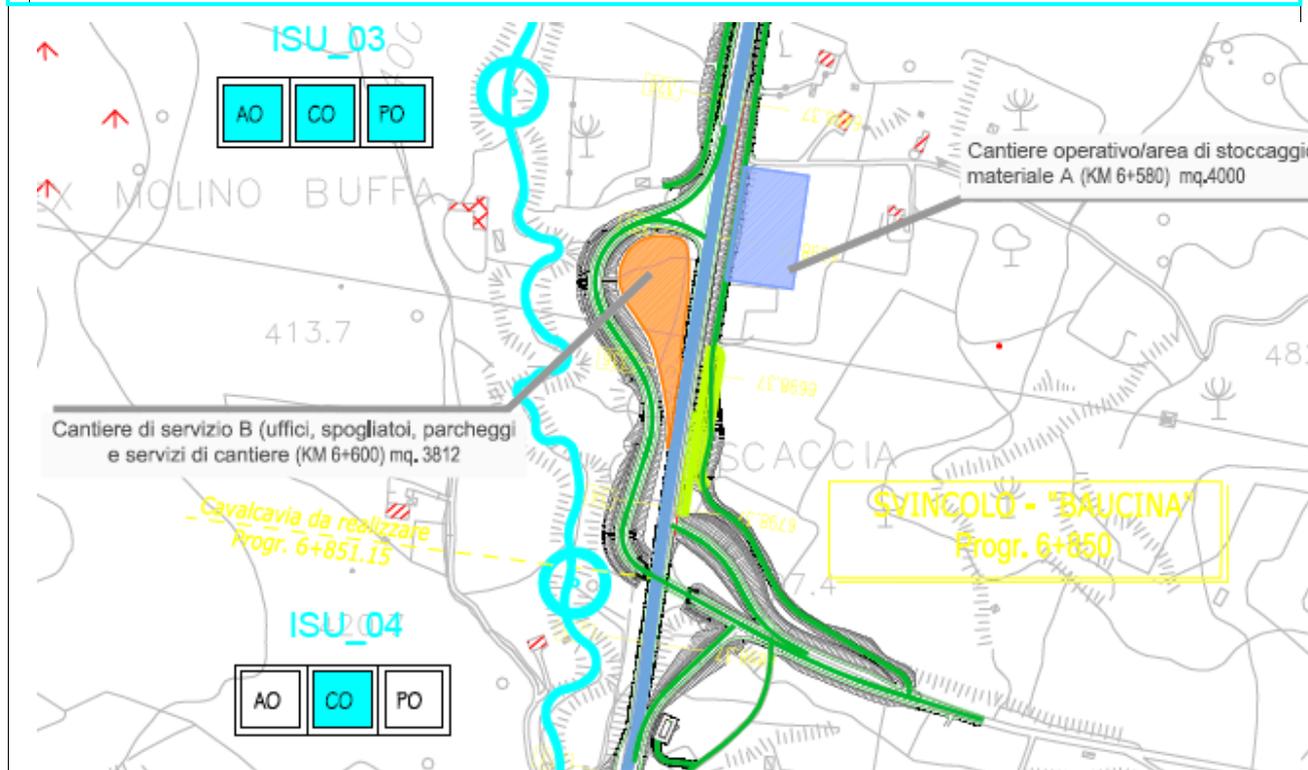
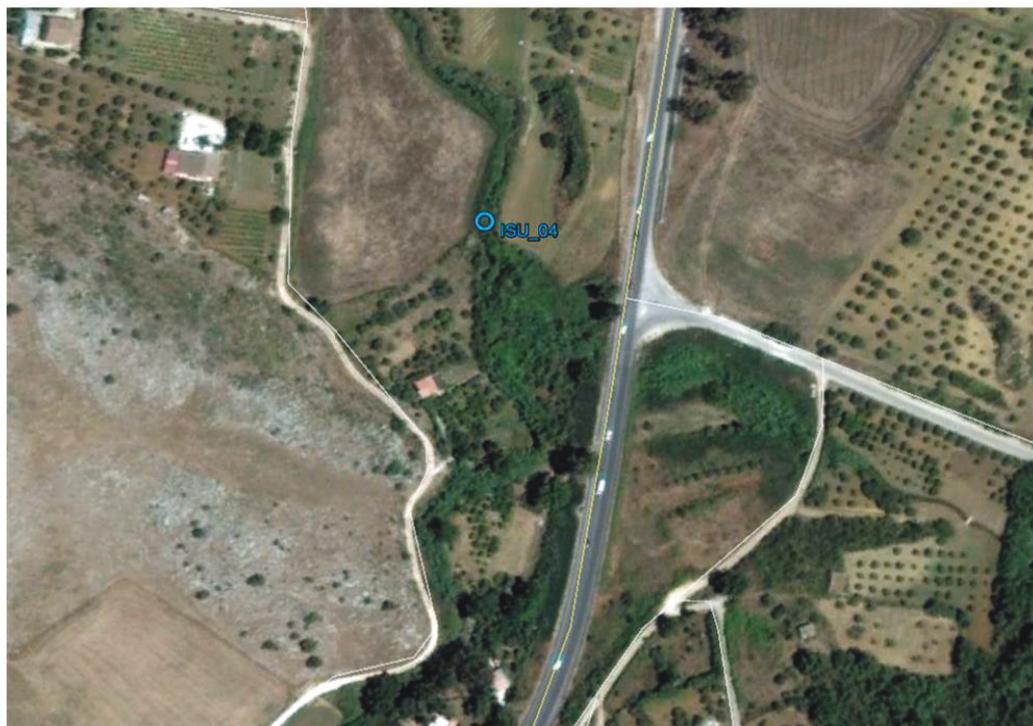


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-04	
COMUNE: VILAFRATI	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: CANTIERE DI SERVIZIO B (km 6+600) mq.3450	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	64,67 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 55.092'N	Latitudine : 13° 29.929'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

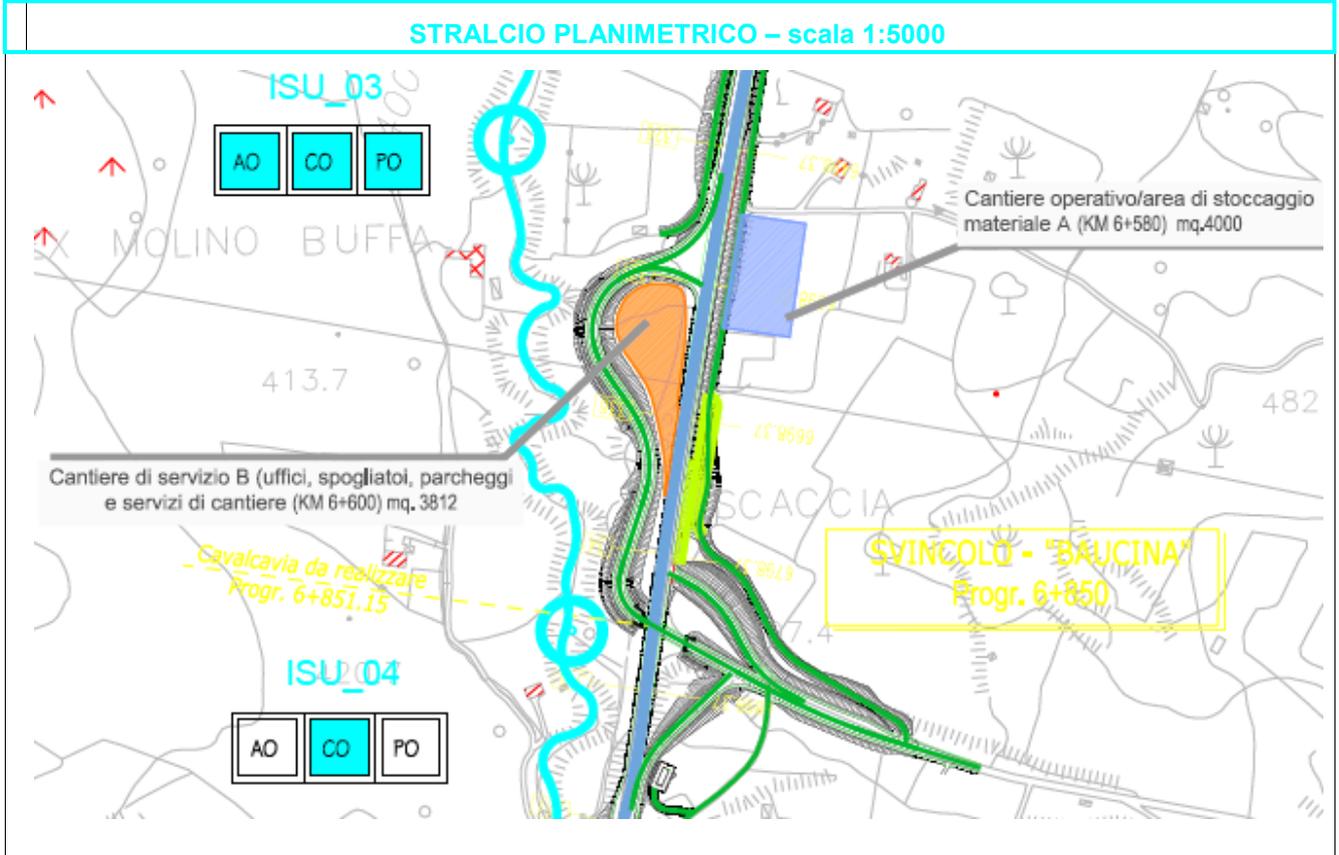
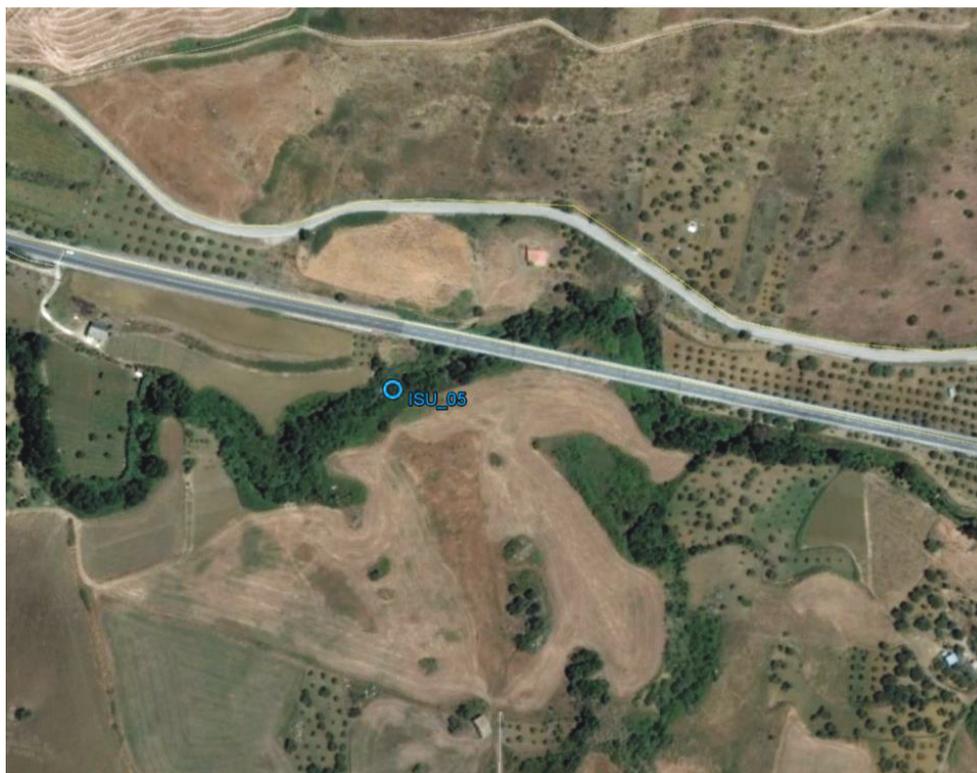


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-05	
COMUNE: MEZZOJUSO	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: AREA DI LAVORO PER OPERE DI RINATURIZZAZIONE E MITIGAZIONE AMBIENTALE 4 (KM14+300) mq.29000	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	36,47 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 52.620'N	Latitudine : 13° 28.715'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

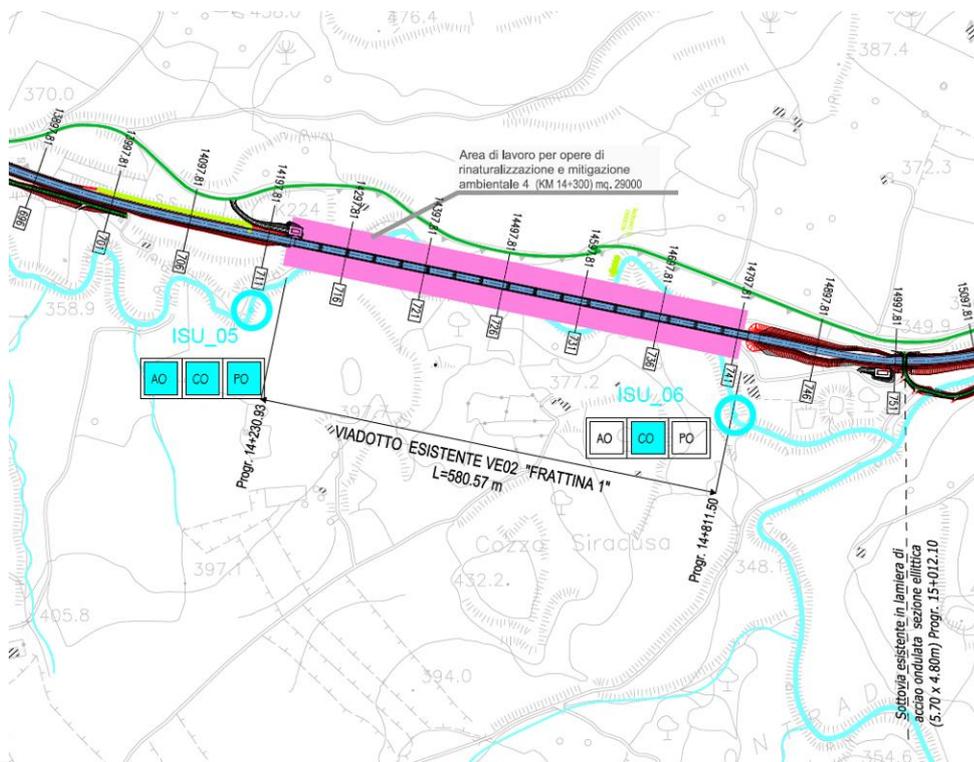
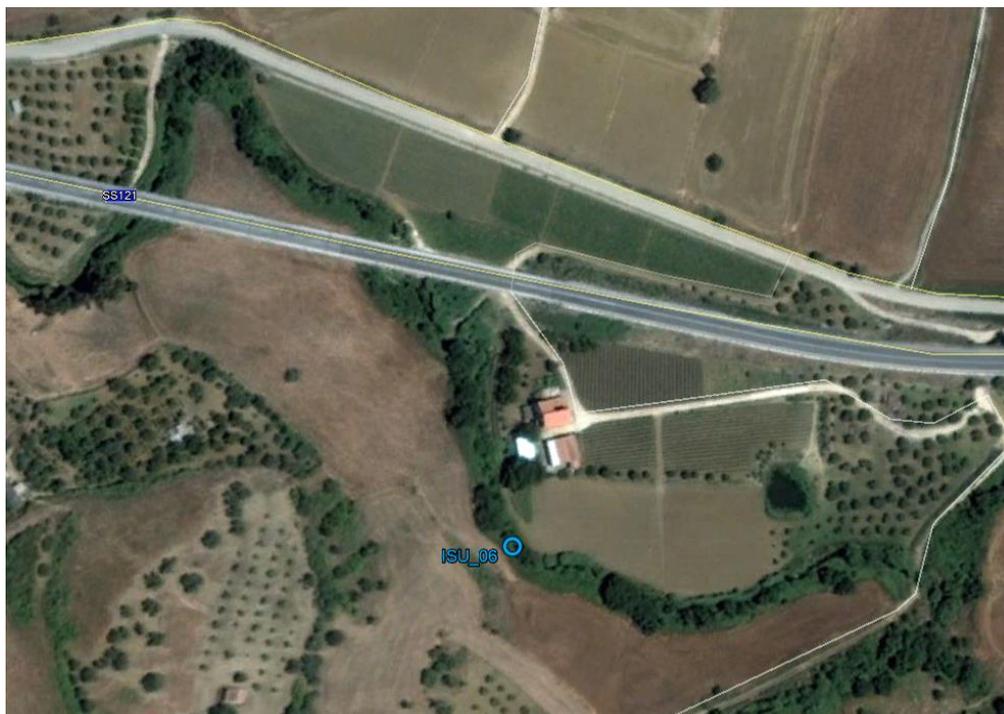


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-06	
COMUNE: MEZZOJUSO	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: AREA DI LAVORO PER OPERE DI RINATURIZZAZIONE E MITIGAZIONE AMBIENTALE 4 (KM14+300) mq.29000	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	112 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 52.516'N	Latitudine : 13° 29.097'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

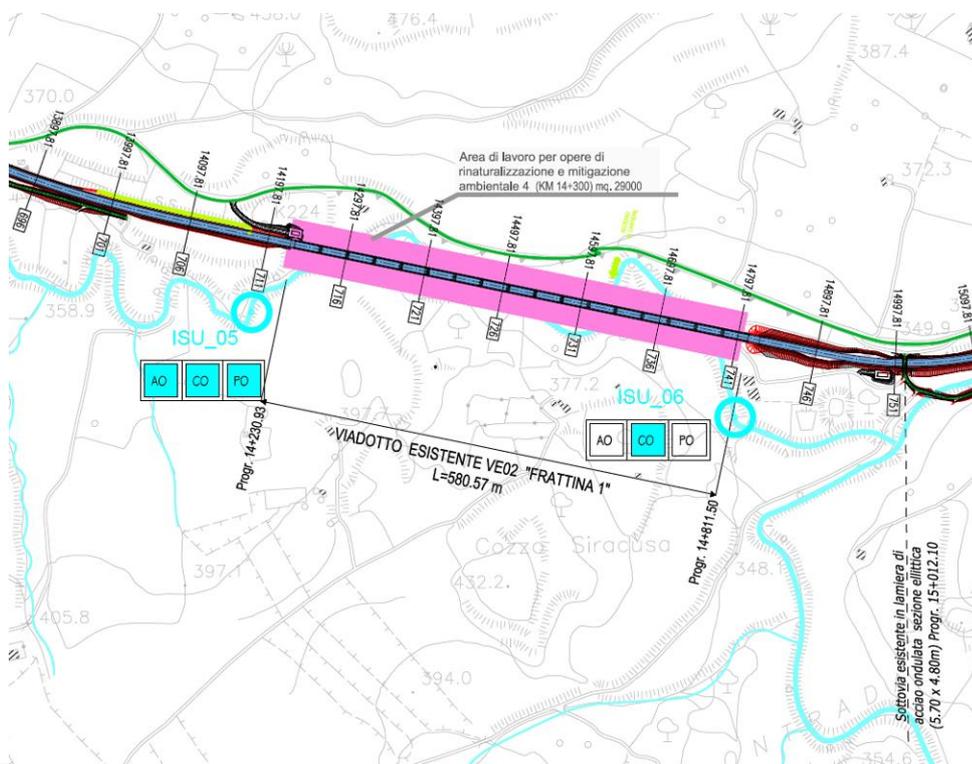
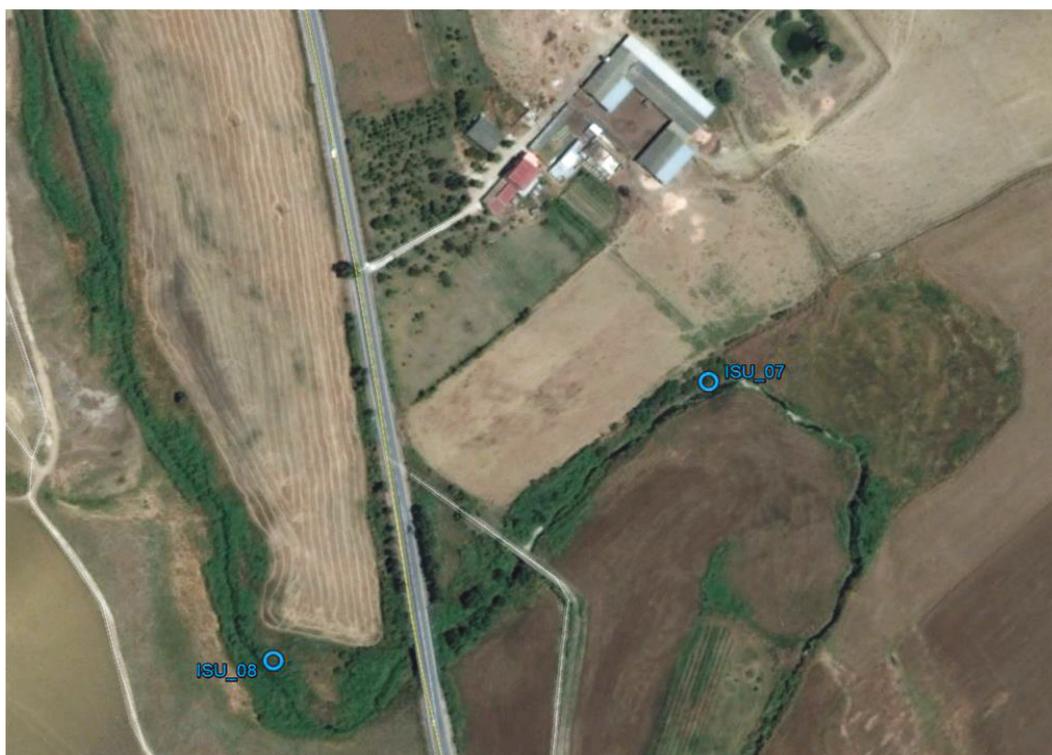


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-07	
COMUNE: CIMINNA	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: AMMODERNAMENTO SS121 PRESSO PISTA DI CANTIERE ONTRADA GALLIA	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	179 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 50.960'N	Latitudine : 13° 31.399'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

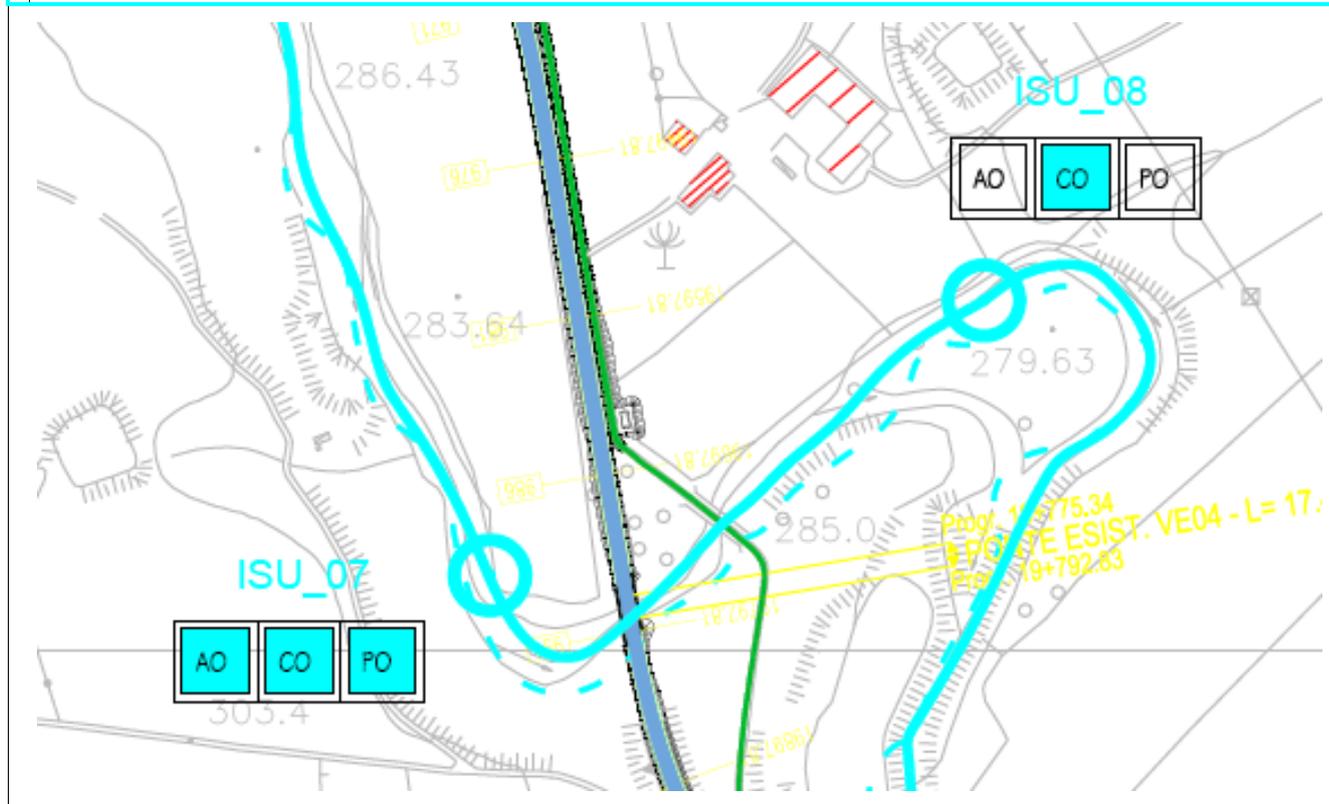
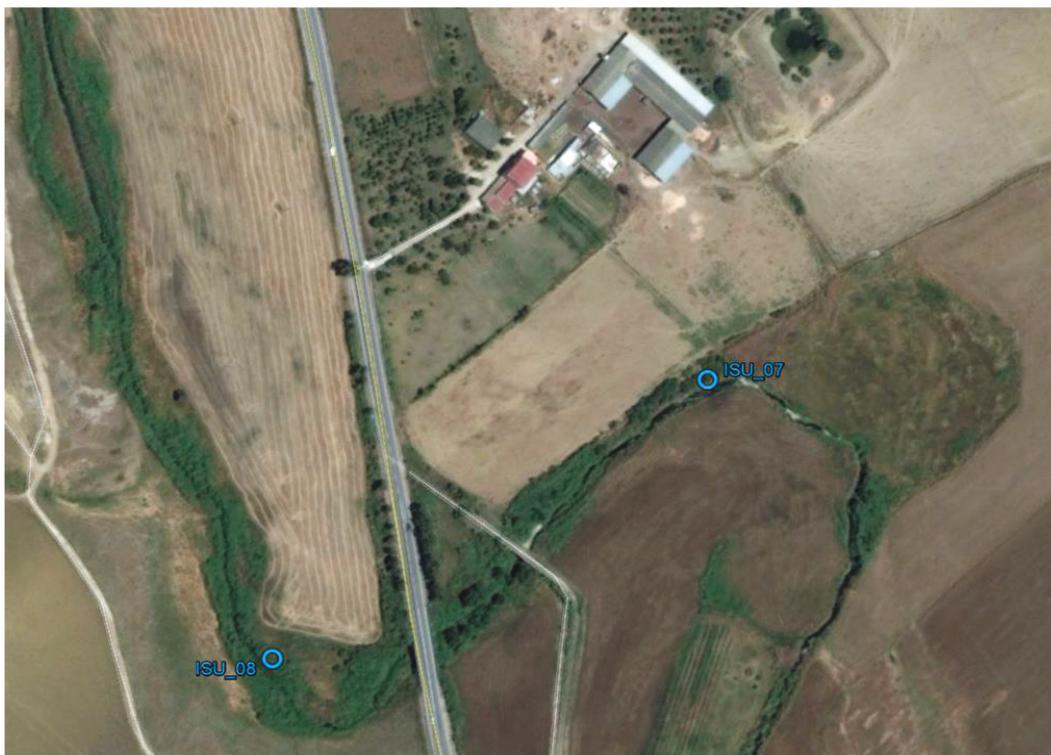


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-08	
COMUNE: CIMINNA	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: AMMODERNAMENTO ss121 PRESSO PISTA DI CANTIERE CONTRADA GALIA	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	81,37 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 50.874'N	Latitudine : 13° 31.233'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

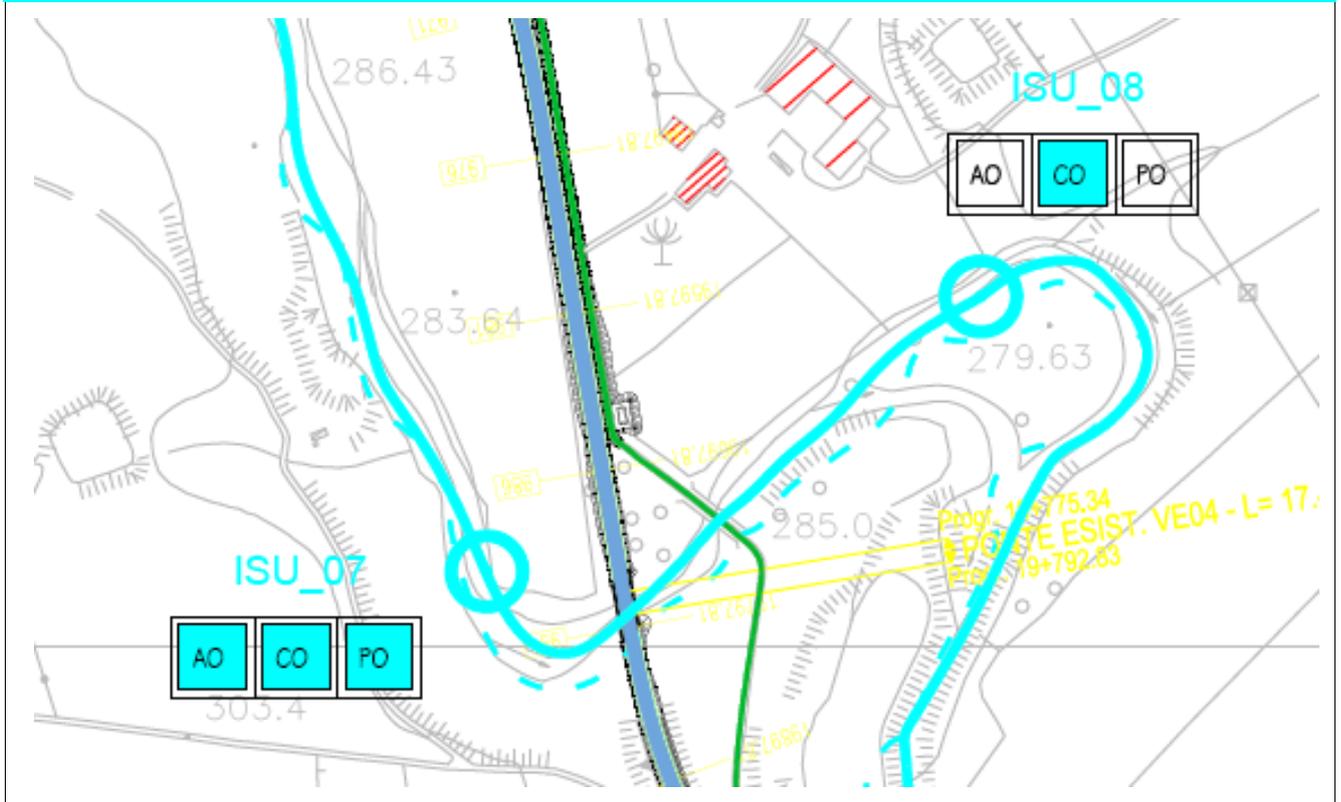


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-09	
COMUNE: VILAFRATI	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: SVINCOLO CIMINNA	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	84 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 55.868'N	Latitudine : 13° 29.944'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

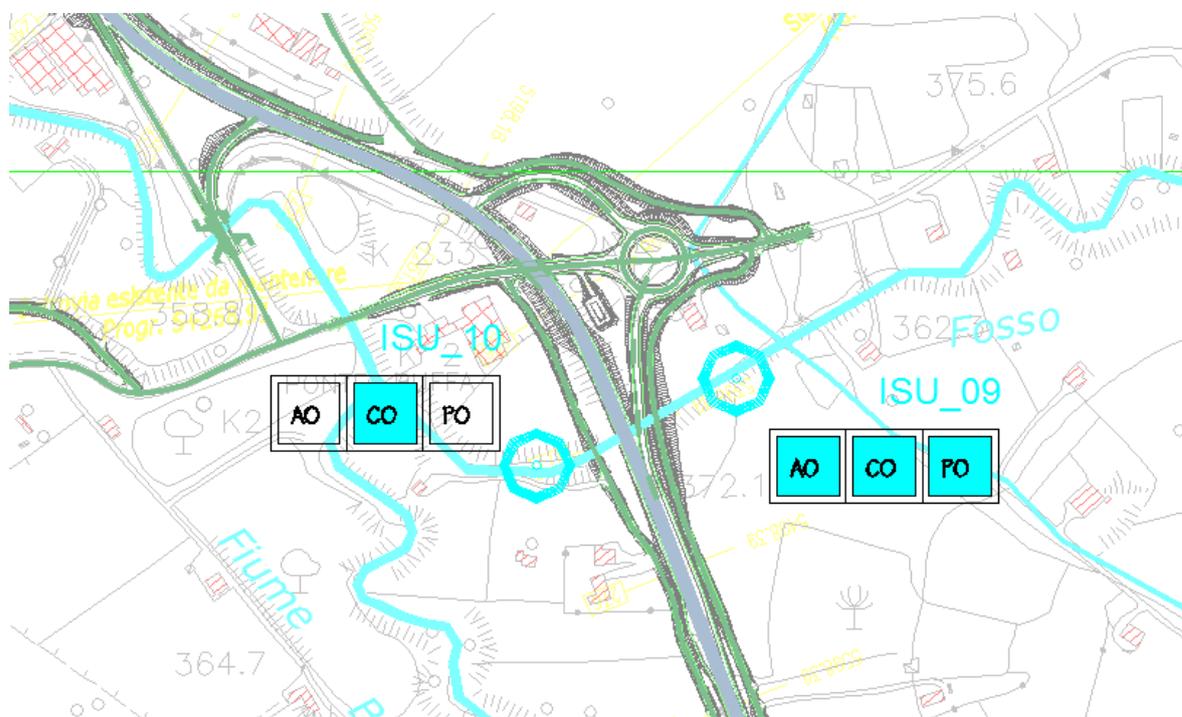


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-10	
COMUNE: VILAFRATI	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: SVINCOLO CIMINNA	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	42 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 55.824'N	Latitudine : 13° 29.856'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

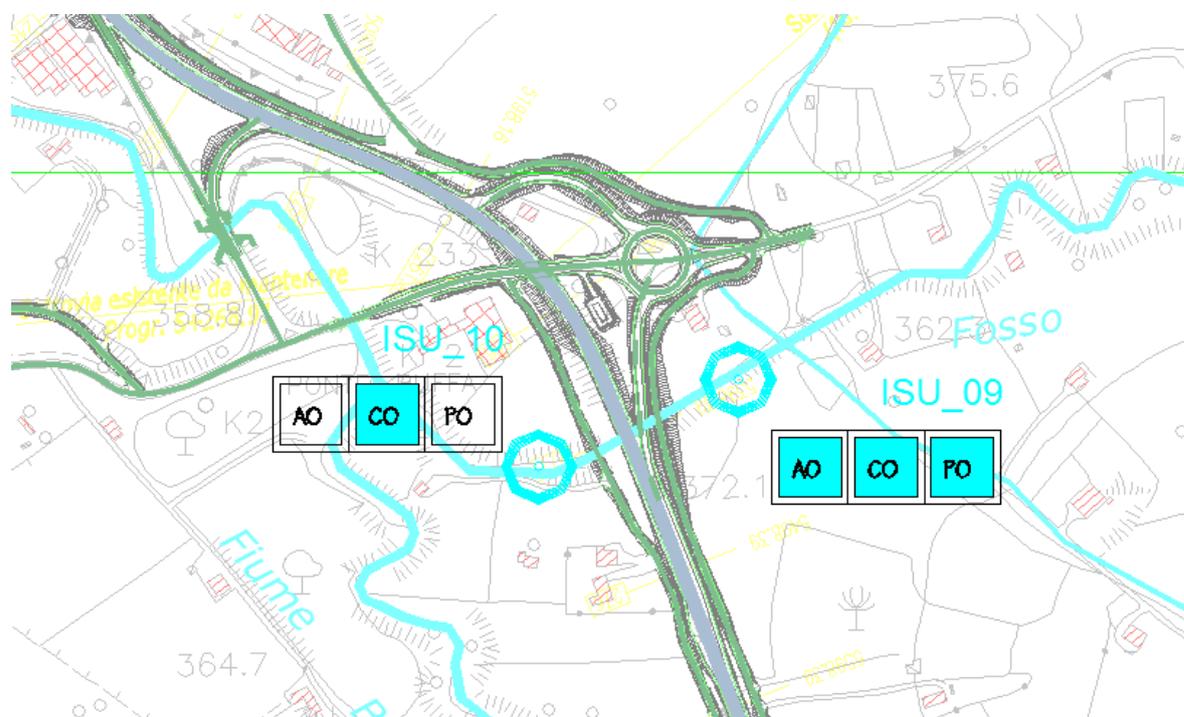


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-11	
COMUNE: CEFALA' DIANA	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: SVINCOLO CEFALA' DIANA	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	60 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 54.395'N	Latitudine : 13° 28.613'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

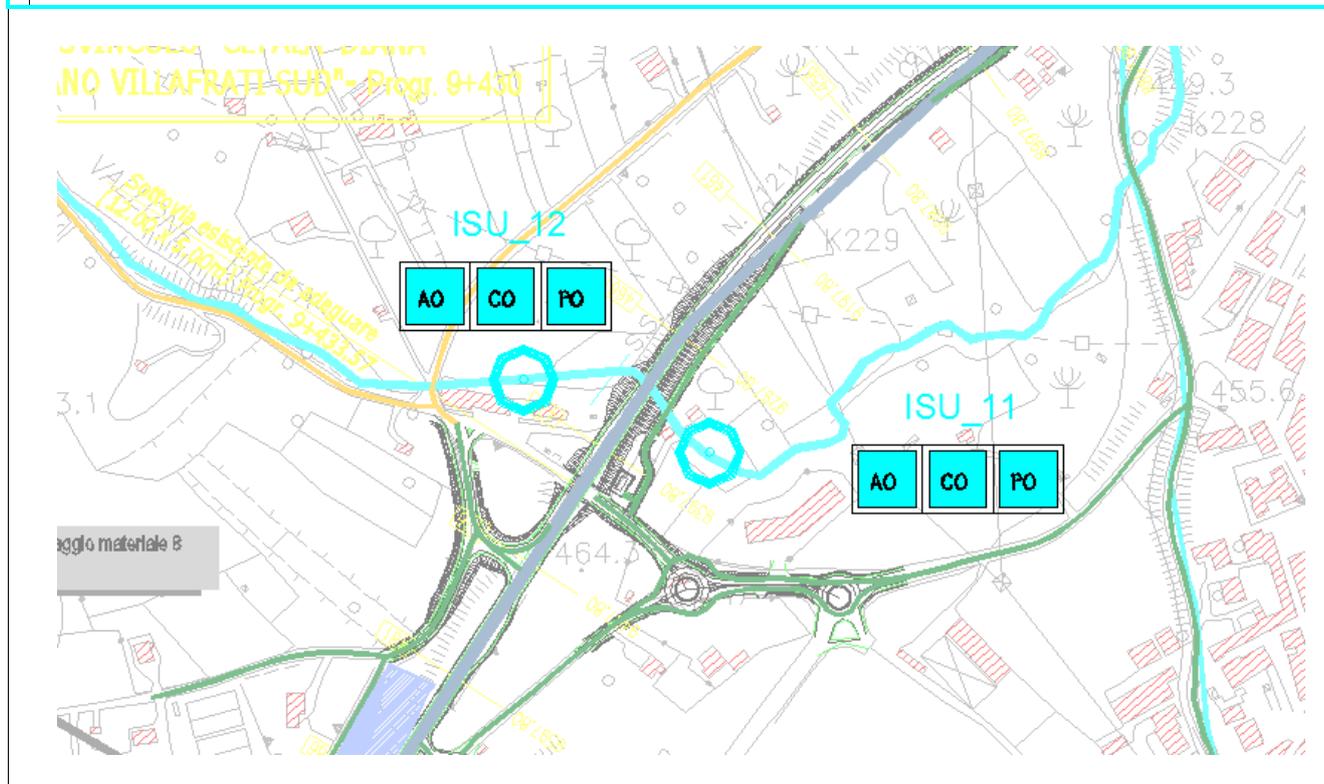


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-12	
COMUNE: CEFALA' DIANA	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: SVINCOLO CEFALA' DIANA	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	100 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 54.435'N	Latitudine : 13° 28.497'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

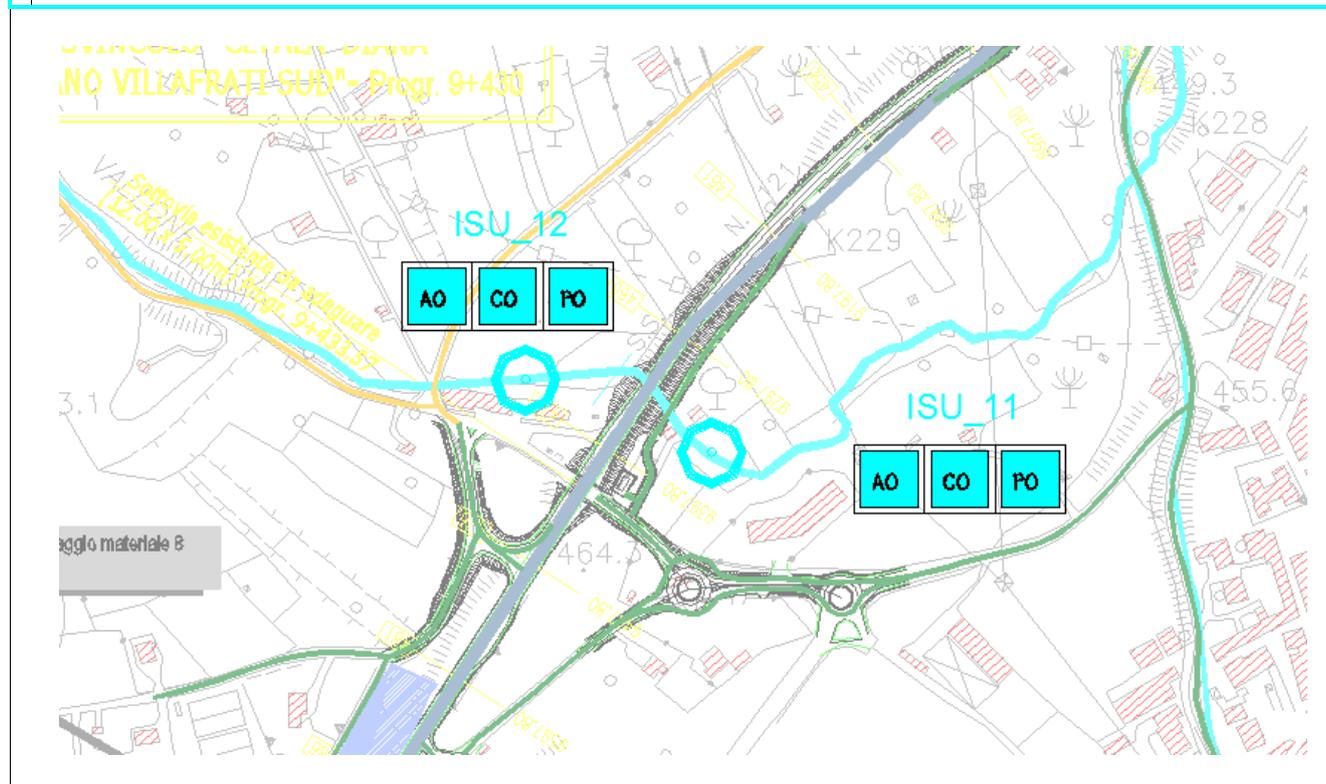
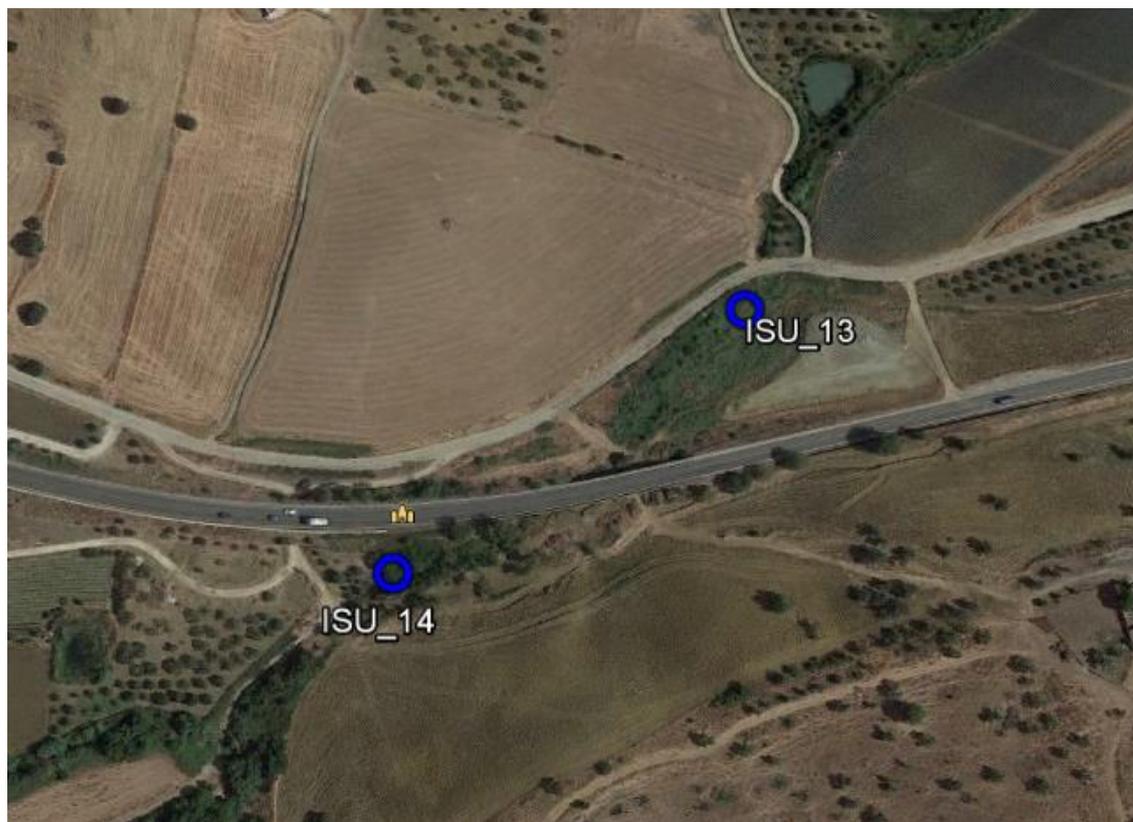


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-13	
COMUNE: MEZZOJUSO	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: PONTE ESISTENTE FRATTINA	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	50 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 52.610'N	Latitudine : 13° 29.364'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

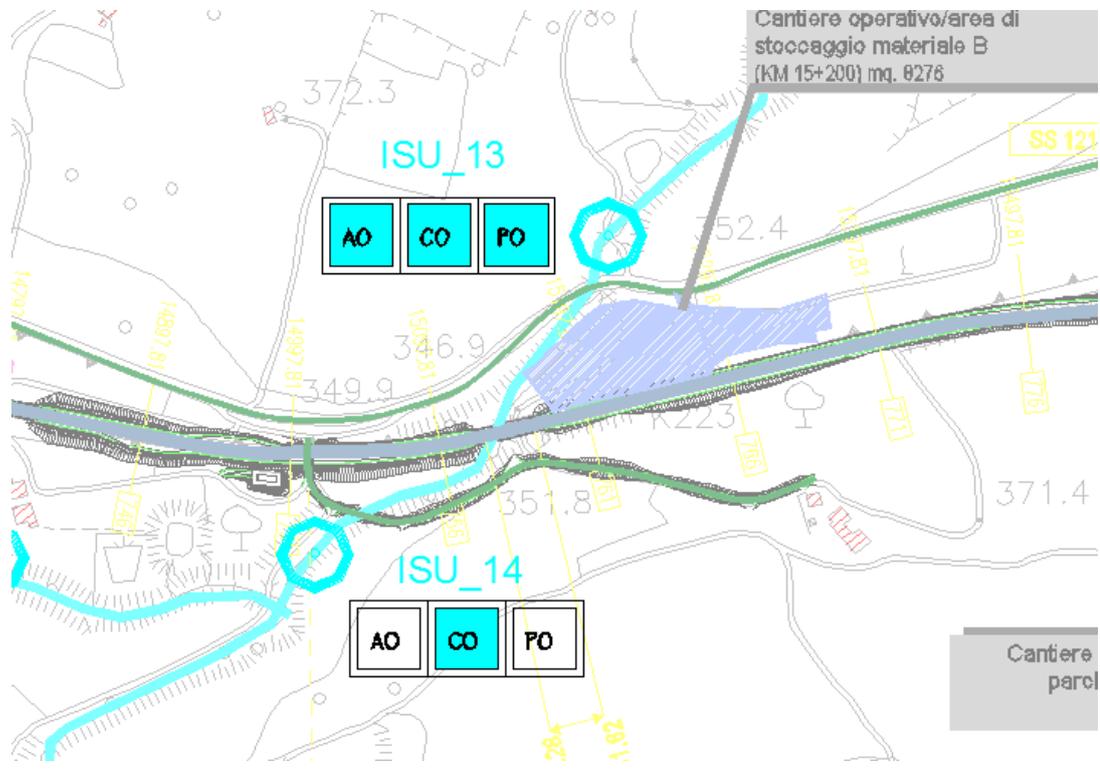


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-14	
COMUNE: MEZZOJUSO	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: PONTE ESISTENTE FRATTINA	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	20 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 52.547'N	Latitudine : 13° 29.266'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

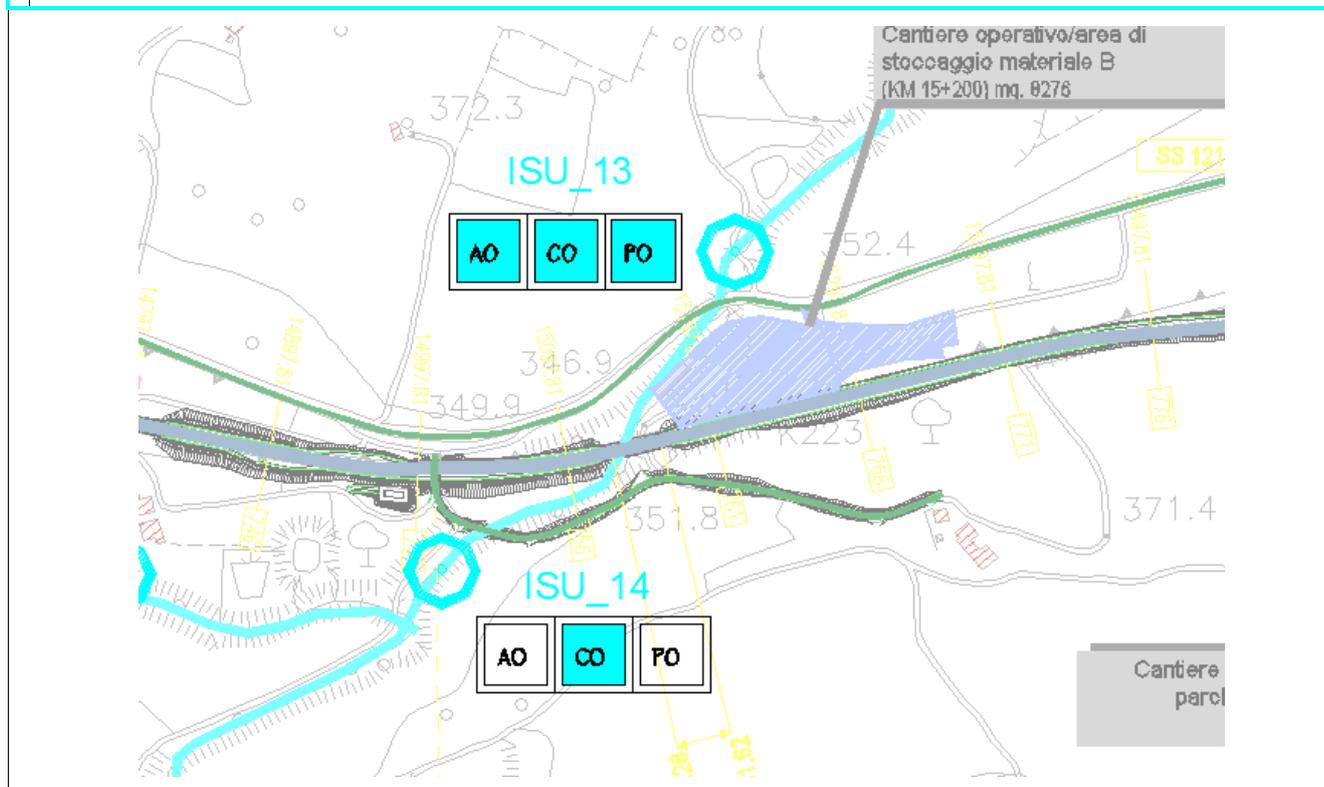


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-15	
COMUNE: VICARI	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: VIADOTTO ESISTENTE SAN LEONARDO	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	145 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 50.404'N	Latitudine : 13° 33.553'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

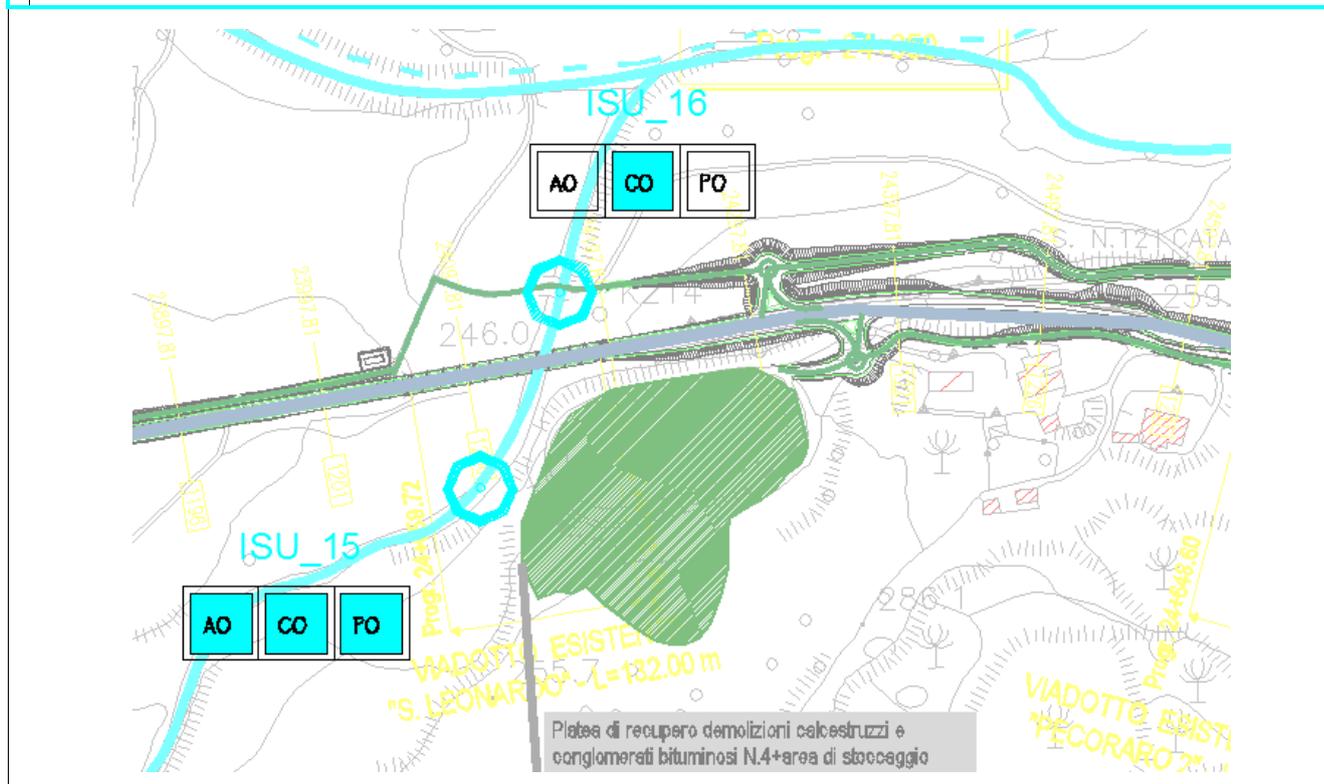


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-16	
COMUNE: VICARI	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: VIADOTTO ESISTENTE SAN LEONARDO	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	120 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 50.592'N	Latitudine : 13° 33.723'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

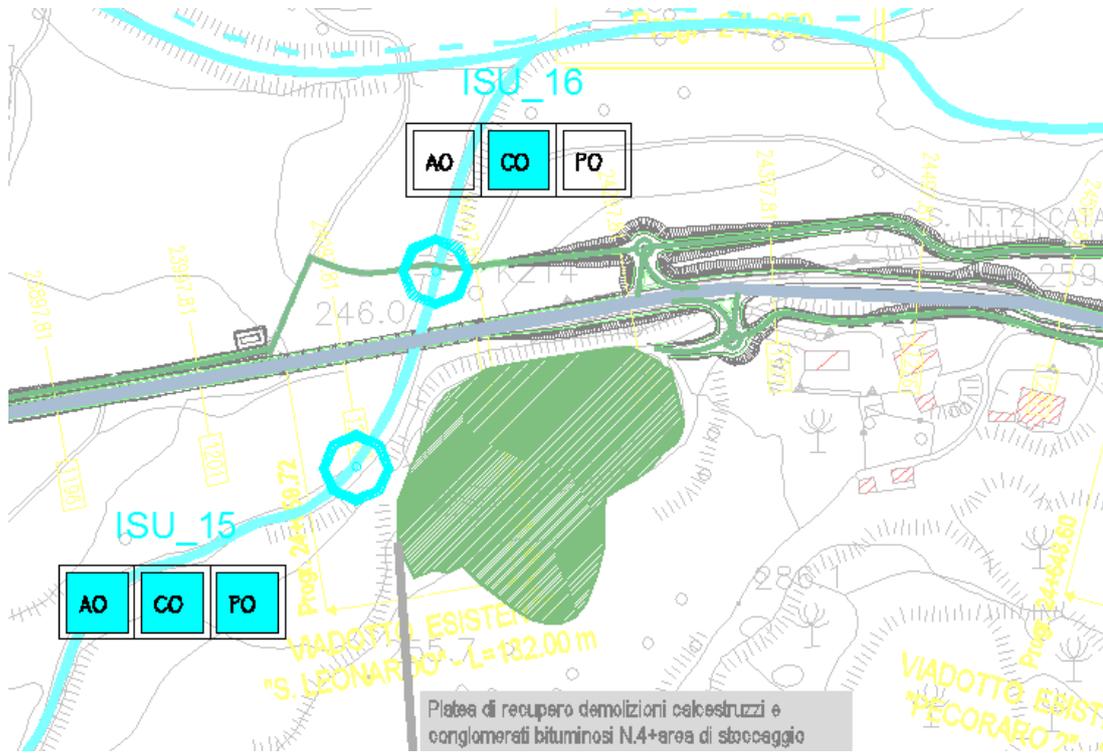


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-17	
COMUNE: VICARI	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: NUOVA GALLERIA ARTIFICIALE S. GIORGIO	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	145 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 47.890'N	Latitudine : 13° 34.961'E
NOTE :	

ORTOFOTO



COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-18	
COMUNE: VICARI	PROVINCIA: PALERMO
CARATTERIZZAZIONE DEL PUNTO :	
OPERA/PARTE D'OPERA: NUOVA GALLERIA ARTIFICIALE S. GIORGIO	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	45 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 37° 47.978'N	Latitudine : 13° 35.074'E
NOTE :	

ORTOFOTO



STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

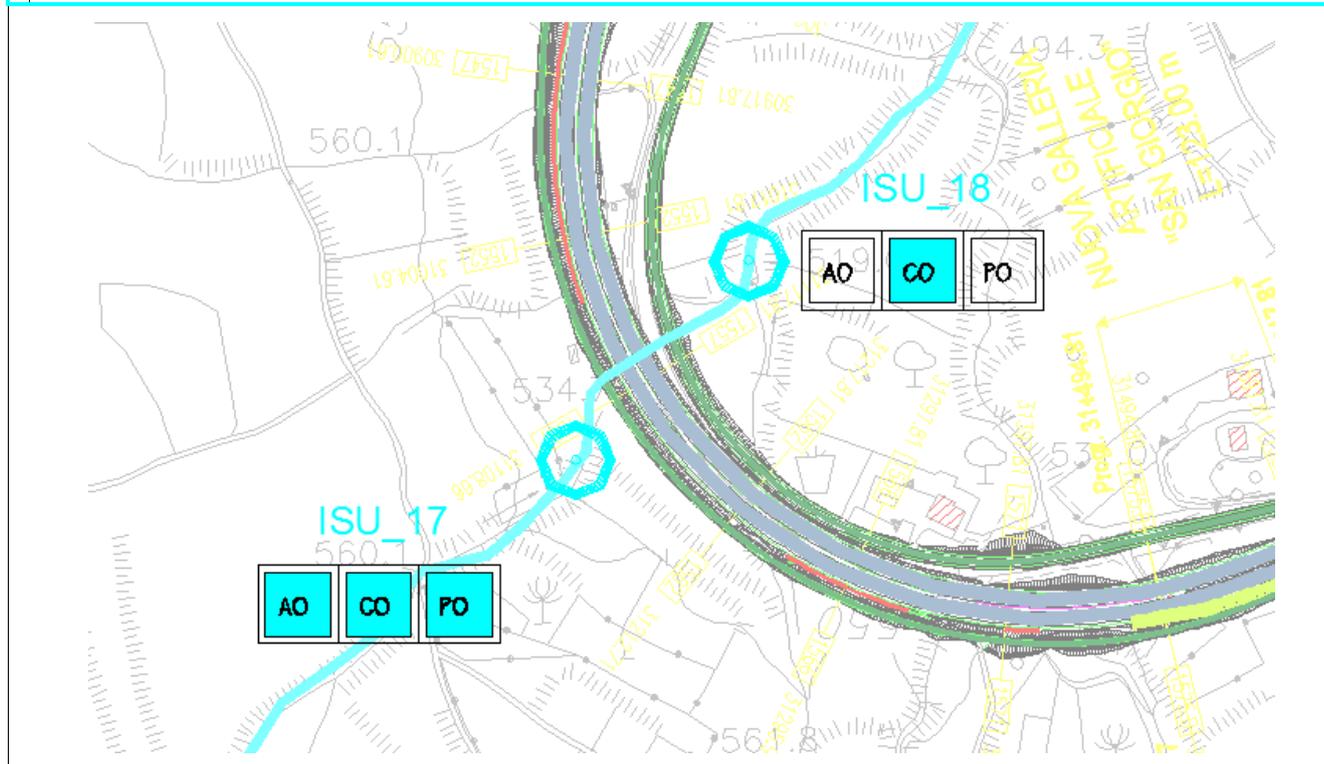


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

“PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE”

Allegato 2 : Scheda Tipo di rilievo e campionamento in campagna

- AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE -

SCHEDA DI RILIEVO E CAMPIONAMENTO IN CAMPAGNA

MISURE DI CAMPAGNA

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

MONITORAGGIO AMBIENTALE

FASE

Ante Operam

In corso d'opera

Post Operam

MISURE DI CAMPAGNA DI TIPO CHIMICO-FISICO

Corso d'acqua:

Codice sezione:

Latitudine:

Longitudine :

Opera/parte d'Opera:

Data :

Operatore :

Ora:

STRALCIO PLANIMETRICO DEL PUNTO DI CAMPIONAMENTO

- AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE -

SCHEDA DI RILIEVO E CAMPIONAMENTO : Misure in situ

Parametro	Strumentazione	Numero misura	Unità di Misura	Risultato
Temperatura acqua		1	°C	
		2	°C	
		3	°C	
		media	°C	
Temperatura aria		1	°C	
		2	°C	
		3	°C	
		media	°C	
Conducibilità elettrica		1	μS/cm	
		2	μS/cm	
		3	μS/cm	
		media	μS/cm	
pH		1		
		2		
		3		
		media		

SCHEDA DI RILIEVO E CAMPIONAMENTO

NOTE

PUNTO DI MISURA PRELIEVO

FOTO