



Anas SpA

Compartimento della Viabilità per la Puglia

PROVINCIA DI BARI

S.S. N 106 "JONICA"

LAVORI DI RAZIONALIZZAZIONE DELLE INTERSEZIONI E MIGLIORAMENTO
DEGLI STANDARD DI SICUREZZA NEL TRATTO DELLA SS 106 DAL KM 489+500 AL KM 491+000

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - Compartimento della Viabilità per la Puglia

PROGETTISTI Dott. Ing. Biagio MINUTILLO <i>Ordine Ing. di Bari n° 6540</i> Dott. Vincenzo CASTELLANO  		GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS
IL GEOLOGO Dott. Geol. Pasquale SCORCIA <i>Ordine Geol. della Regione Puglia n° 260</i>		
IL RESPONSABILE DEL S.I.A. Dott. Geol. Pasquale SCORCIA <i>Ordine Geol. della Regione Puglia n° 260</i>		
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Ing. Biagio MINUTILLO  		VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Dott. Ing. Carlo PULLANO  
DATA	COD. SIL	ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE: PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ING. ANTONIO CARUSO Via A. T. Stella, 13 - 76125 Trani tel.335 6882517-fax 0883 884772
PROTOCOLLO	CUP	

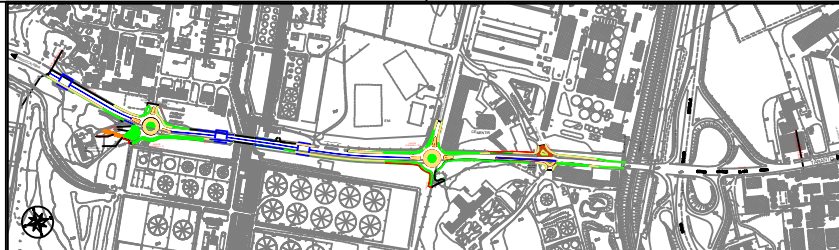


TAVOLA		PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA
MA	01	

NOME FILE: MA_01_RELAZIONE_TECNICA			SCALA		
D					
C	integrazioni a seguito del parere ARPA Puglia n.0066790-86 del 18/11/2015 -STTA	DICEMBRE 2015			
B	integrazioni a seguito del parere ARPA Puglia n.0042867-89 del 28/07/2015 -STTA	SETTEMBRE 2015			
A	prima emissione	APRILE 2015			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	VERIFICATO RESP. TECNICO	CONTROLLATO RESP. D'ITINERARIO	APPROVATO RESP. DI SETTORE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	4
1.2	MODALITÀ DI ACQUISIZIONE, ARCHIVIAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI E PROCEDURE DI QUALITÀ.....	6
1.2.1	<i>ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI.....</i>	<i>6</i>
1.2.2	<i>ASSICURAZIONI DI QUALITÀ PER LA VALIDAZIONE DEI DATI RILEVATI</i>	<i>7</i>
1.2.3	<i>SISTEMA INFORMATIVO.....</i>	<i>8</i>
2	PROGRAMMAZIONE E CANTIERIZZAZIONE DEI LAVORI.....	10
2.1	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	10
2.2	UBICAZIONE E ALLESTIMENTO CANTIERE PRIMARIO	10
2.3	GESTIONE DELLE MATERIE.....	12
2.3.1	<i>NORME PARTICOLARI INSERITE NEL CONTRATTO DI APPALTO.....</i>	<i>13</i>
3	COMPONENTE ATMOSFERA.....	14
3.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	14
3.2	ACCERTAMENTI PROGRAMMATI	15
3.2.1	<i>FINALITÀ DEL MONITORAGGIO E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO</i>	<i>15</i>
3.2.2	<i>LIVELLO DI DETTAGLIO DELL’INFORMAZIONE</i>	<i>15</i>
3.2.3	<i>TIPOLOGIE E NUMERO DELLE MISURE.....</i>	<i>16</i>
3.3	SPECIFICHE TECNICHE PER L’ESECUZIONE DEGLI ACCERTAMENTI.....	18
3.3.1	<i>SVOLGIMENTO DEL MONITORAGGIO TIPO</i>	<i>18</i>
3.3.2	<i>MODALITÀ DI ACCETTAZIONE E COLLAUDO.....</i>	<i>19</i>
3.4	SCELTA DEI PUNTI DA SOTTOPORRE A MONITORAGGIO	19
3.4.1	<i>CRITERI GENERALI PER L’INDIVIDUAZIONE.....</i>	<i>19</i>
3.4.2	<i>CRITERI DI CRITICITÀ AMBIENTALE</i>	<i>19</i>
3.4.3	<i>LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO</i>	<i>20</i>

4	COMPONENTE RUMORE	21
4.1	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI	21
4.2	ACCERTAMENTI PROGRAMMATI	22
4.2.1	<i>LIVELLO DI DETTAGLIO DELLE INFORMAZIONI</i>	22
4.2.2	<i>ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEGLI ACCERTAMENTI</i>	24
4.3	METODOLOGIA DI RILEVAMENTO E DI ACQUISIZIONE DELLE INFORMAZIONI.....	25
4.3.1	<i>GENERALITÀ</i>	25
4.3.2	<i>TIPOLOGIE E NUMERO DELLE MISURE</i>	25
4.3.3	<i>MODALITÀ DI ACCETTAZIONE E COLLAUDO</i>	28
4.4	SCELTA DEI PUNTI DA SOTTOPORRE A MONITORAGGIO	28
4.4.1	<i>LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO</i>	28
5	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO	30
5.1	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI	30
5.2	ACCERTAMENTI PROGRAMMATI	31
5.2.1	<i>ATTIVITÀ DI MISURA PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO</i>	31
5.2.2	<i>TIPOLOGIE E NUMERO DELLE MISURE</i>	31
5.2.3	<i>INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE</i>	33
5.2.4	<i>MODALITÀ DI ACCETTAZIONE E COLLAUDO</i>	33
5.3	LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	34
6	COMPONENTE FAUNA	35
6.1	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI	35
6.2	ACCERTAMENTI PROGRAMMATI	36
6.2.1	<i>LA SCELTA DELL'INDICATORE</i>	36
6.2.2	<i>TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELLE INDAGINI</i>	37
6.2.3	<i>ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEGLI ACCERTAMENTI</i>	38
6.3	LOCALIZZAZIONE DEI SITI DI INDAGINE.....	40
7	COMPONENTE VEGETAZIONE	41
7.1	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI	41
7.2	ACCERTAMENTI PROGRAMMATI	42
7.2.1	<i>ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEGLI ACCERTAMENTI</i>	43
7.3	LOCALIZZAZIONE DEI SITI DI INDAGINE.....	44

1 **PREMESSA**

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato redatto allo scopo di ottemperare a quanto richiesto nelle prescrizioni di cui al punto “6” della Determinazione di esclusione dalla procedura di VIA, prot. DVA-2010-6130 emessa in data 03/03/2010 dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in relazione al Progetto Esecutivo dei “Lavori di razionalizzazione delle intersezioni e miglioramenti degli standard di sicurezza nel tratto della SS 106 dal km 489+500 al km 491+000”.

La presente relazione è stata redatta seguendo i contenuti delle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale” (rev.1 del 2014) predisposte dal MATTM-DVA, con il contributo del MiBACT e dell’ISPRA; essa ha lo scopo di illustrare la metodologia utilizzata per le definizioni delle attività di monitoraggio nelle tre fasi temporali:

- ante operam (AO): periodo che include le attività precedenti l’inizio delle attività di cantiere;
- in corso d’opera (CO): periodo che include le attività di cantiere e di realizzazione dell’opera;
- post operam (PO): periodo che include le attività di esercizio dell’opera.

Inoltre, verranno esposti i criteri utilizzati per l’individuazione delle aree di indagine, le tipologie di rilievi previste per ogni ambito, nonché l’articolazione degli accertamenti e delle modalità di restituzione dei risultati delle indagini che verranno svolte.

Il presente PMA ha come oggetto di indagine le seguenti componenti e i fattori ambientali ritenuti significativi:

- 1) Atmosfera
- 2) Rumore
- 3) Suolo
- 4) Fauna
- 5) Vegetazione

In virtù della tipologia delle opere e della cantierizzazione previste non sono stati ritenuti significativi gli impatti sulle componenti ambientali: Ambiente Idrico, Vibrazioni e Paesaggio.

Nello specifico, la componente **Ambiente Idrico** non è stata considerata in quanto il progetto stradale non prevede una modifica dell’esistente sistema di regimentazione delle acque superficiali, provenienti dalla piattaforma stradale. Inoltre, i lavori non prevedono la realizzazione di significative opere d’arte (ponti, scatolari, ecc.), tantomeno di pali trivellati, pertanto non vi sarà produzione di acque di supero dei getti di calcestruzzo. Oltre a ciò, tutti i reflui prodotti all’interno

del cantiere fisso, sia le acque meteoriche di dilavamento delle superfici interne al cantiere, sia gli scarichi provenienti dai baraccamenti saranno convogliati in una idonea vasca di raccolta interrata: i reflui raccolti saranno assoggettati al regime di “rifiuti liquidi” e saranno periodicamente smaltiti da un’impresa regolarmente iscritta all’Albo Nazionale Gestori Ambientali. Pertanto non vi sarà alcuno scarico di acque reflue nell’ambiente.

Per quanto riguarda la componente **Vibrazioni**, il progetto non prevede la realizzazione di pali trivellati o di altre lavorazioni che inducano vibrazioni di significativa entità.

Infine, la componente **Paesaggio** non è stata considerata poiché il progetto prevede l’allargamento in sede dell’attuale sezione stradale, senza la realizzazione di tratti in nuova sede; inoltre, il progetto si inserisce in un contesto già fortemente antropizzato (area industriale di Taranto: ai margini del tratto stradale si estendono gli impianti dell’ENI e della CEMENTIR).

L’ubicazione delle postazioni di misura è riportata negli elaborati grafici:

- **MA 02.A – “Planimetria generale con ubicazione delle postazioni di misura”**
(scala 1:1.000)
- **MA 02.B – “Planimetria degli interventi con ubicazione delle postazioni di misura”**
(scala 1:1.000)

1.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il PMA si prefigge di verificare, all’interno del corridoio interessato dai lavori, lo stato ambientale ante operam, l’effettivo manifestarsi delle previsioni d’impatto dell’opera (sia in fase di costruzione che di esercizio) e l’efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere.

Le finalità del monitoraggio sono diverse e diversamente articolate in rapporto alle fasi evolutive dell’iter di realizzazione dell’opera.

In particolare, il compito del monitoraggio ante operam è quello di:

- testimoniare lo stato fisico dei luoghi e le caratteristiche dell’ambiente naturale ed antropico esistenti prima della costruzione dell’opera (“situazione di zero”);
- rilevare un adeguato scenario di indicatori ambientali atti a rappresentare la “situazione di zero”, cui riferire l’esito dei successivi rilevamenti in corso d’opera e post operam;
- individuare specifiche criticità ambientali presenti ancor prima che l’opera sia costruita.

Il compito del monitoraggio in corso d’opera è quello di:

- documentare l’evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali, sia coerente rispetto alle previsioni dello studio d’impatto ambientale e/o delle previsioni progettuali;
- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventuali impatti irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell’ambiente;
- verificare l’efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell’opera.

Il compito del monitoraggio post operam è quello 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;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull’ambiente.

Per raggiungere gli obiettivi suddetti, una volta determinate le grandezze fisiche da porre sotto controllo, si verificano gli scostamenti fra i valori assunti da queste in corso d’opera e durante l’esercizio dell’opera con quelli assunti nella fase ante operam e con quelli ottenuti mediante i modelli di calcolo di supporto alla progettazione. Laddove vi siano valori limiti fissati dalla legislazioni o dalle normative, il loro superamento sarà indice del verificarsi di una situazione critica.

Un’altra finalità del PMA è l’archiviazione, il controllo e la gestione dei dati per il controllo degli impatti sulle diverse componenti ambientali e per la diffusione dei risultati. I soggetti ai quali devono essere diffusi i risultati del monitoraggio sono gli organi amministrativi e di governo e i soggetti coinvolti nella realizzazione e nella gestione dell’opera.

In sintesi, il monitoraggio previsto consente di:

- certificare lo stato di fatto della componente ambientale prima dell’inizio dei lavori;
- verificare, rispetto allo studio d’impatto ambientale, le eventuali problematiche generate sulla componente ambientale dal complesso delle attività lavorative e dall’esercizio dell’opera, ed il loro andamento nel tempo;
- testimoniare l’efficacia o meno delle misure di mitigazione o di salvaguardia adottate;
- controllare, anche a distanza di tempo, lo stato di salute della componente ambientale;

- fornire tutte le informazioni necessarie alla costruzione di una banca dati di facile consultazione;
- fornire eventualmente agli enti preposti una serie di stazioni di misura e di controllo da integrare nelle loro reti di monitoraggio esistenti.

1.2 MODALITÀ DI ACQUISIZIONE, ARCHIVIAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI E PROCEDURE DI QUALITÀ

Vengono di seguito descritte le modalità di acquisizione, archiviazione e restituzione dei dati che verranno rilevati nel corso delle indagini previste nell’ambito del PMA, nonché i criteri adottati per la certificazione complessiva dei dati e delle rilevazioni acquisite sul campo.

1.2.1 ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI

I risultati delle diverse campagne di indagini che verranno svolte nelle fasi ante operam, corso d’opera e post operam saranno riportati sugli elaborati descrittivi e grafici di seguito indicati:

- schede di rilevamento;
- planimetria di progetto con la localizzazione dei punti di misura e dei coni visuali della documentazione fotografica del rilevamento;
- rapporti disciplinari di componente al termine di ogni fase;
- rapporto finale di componente al termine di tutte le attività di monitoraggio.

In particolare, le schede di rilevamento saranno strutturate in modo da garantire un’accurata descrizione dei siti di indagine e delle condizioni al contorno che caratterizzano il rilievo stesso, vale a dire data ed ora della misura, riferimento dei punti di misura e della relativa documentazione fotografica, ecc.

Tali schede, che verranno compilate per ciascuno dei rilievi effettuati, saranno predisposte in modo specifico per le diverse tipologie di indagine previste per le componenti oggetto di monitoraggio.

La localizzazione sul territorio della postazione di misura sarà riportata sullo stralcio planimetrico di progetto in scala adeguata.

Il rapporto disciplinare di componente, previsto per ciascuna delle tre fasi operative nelle quali è articolato il progetto di monitoraggio, verrà redatto al termine delle attività di analisi ed interpretazione dei dati rilevati nel corso delle indagini di campo; tale rapporto riporterà inoltre, in allegato, i certificati delle analisi di laboratorio effettuate.

Il rapporto finale di componente, che verrà redatto al termine dello svolgimento delle attività di monitoraggio delle tre fasi operative previste, comprenderà la sintesi ed il confronto dei risultati delle diverse campagne di rilevamento effettuate.

L'insieme degli elaborati grafici e descrittivi sopra descritti saranno quindi organizzati all'interno di una Banca Dati, finalizzata alla raccolta, alla gestione ed alla interazione delle informazioni riportate in tali elaborati.

1.2.2 ASSICURAZIONI DI QUALITÀ PER LA VALIDAZIONE DEI DATI RILEVATI

La validazione dei dati che verranno rilevati nel corso delle attività di monitoraggio sarà espressa attraverso le procedure di assicurazione qualità possedute sia dall'ANAS che dalle società coinvolte nel progetto di monitoraggio.

In particolare, le procedure per l'assicurazione della qualità e la validazione dei dati rilevati riguarderanno i seguenti aspetti:

- certificazione dei dati;
- corretta esecuzione degli accertamenti;
- requisiti della strumentazione e delle attrezzature;
- qualità delle analisi di laboratorio.

La certificazione dei dati e della corretta esecuzione degli accertamenti sarà espressa attraverso la firma di un Tecnico laureato iscritto all'albo professionale, che provvederà a siglare e timbrare tutta la documentazione prodotta nel corso delle attività di monitoraggio.

I requisiti della strumentazione e degli altri mezzi impiegati nelle attività di misura o prelievo dovranno rispondere a quanto espressamente riportato nelle specifiche tecniche dei rapporti settoriali, nonché essere in uno stato di perfetta efficienza al momento della loro utilizzazione.

A tale proposito, il responsabile delle misure di campo si dovrà accertare della corretta taratura degli strumenti utilizzati, oltre che del fatto che la tolleranza delle misurazioni sia compresa nei limiti previsti dalle relative specifiche costruttive. Le verifiche che saranno effettuate sul corretto funzionamento della strumentazione verranno quindi riportate nelle relative schede di rilevamento.

Le certificazioni delle analisi di laboratorio saranno prodotte da laboratori accreditati, rispondenti ai requisiti minimi formali e sostanziali fissati dalla circolare dell'Ordine nazionale dei Chimici (prot.057/cnc/fta del 27/01/2012). Alle certificazioni sarà allegato il verbale di campionamento, possibilmente a cura del medesimo laboratorio che effettua le analisi.

La qualità delle analisi di laboratorio sarà validata dalla Certificazione di Qualità che dovrà essere posseduta da tutti i laboratori utilizzati nelle attività di monitoraggio; inoltre, per le modalità di

prelievo, analisi e conservazione dei campioni, dovranno essere rispettate le specifiche tecniche di settore di cui ai successivi capitoli della presente relazione.

Nella scelta dei metodi di campionamento e di analisi si osserverà il seguente ordine di priorità: norme tecniche CEN; norme tecniche nazionali (UNI); norme tecniche ISO; norme tecniche internazionali; norme nazionali previgenti.

1.2.3 SISTEMA INFORMATIVO

Al fine di garantire l’acquisizione, la validazione, l’archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione e l’elaborazione delle informazioni acquisite nello sviluppo del monitoraggio ambientale si utilizzerà un sistema informativo per la gestione dei dati misurati e delle analisi relative alle diverse componenti ambientali.

Il sistema informativo dovrà quindi rispondere non solo ad esigenze di archiviazione, ma anche di acquisizione, validazione, elaborazione, comparazione, pubblicazione e trasmissione dei diversi dati. Tale sistema, quindi, sarà strutturato in moduli, tra di loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna attività necessaria al monitoraggio.

Le componenti principali del sistema informativo sono:

- piattaforma hardware e software (Hw/Sw);
- base informativa georeferenziata;
- funzioni dedicate alla gestione, visualizzazione e analisi dei dati della base informativa.

La documentazione relativa al monitoraggio ambientale dovrà essere predisposta e trasmessa al MATTM secondo le “*Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.*” (Rev.4 del 2013).

Inoltre, il sistema informativo garantirà la perfetta compatibilità con gli standard attualmente in uso presso il Geoportale Nazionale (ex Portale Cartografico Nazionale), sia a livello hardware che a livello software; sarà altresì garantita la compatibilità nelle metodologie di accesso e gestione rispetto al Geoportale Nazionale.

La base informativa georeferenziata sarà costituita dagli elementi caratteristici del progetto e delle diverse componenti ambientali, dal database delle misure e degli indicatori, delle schede di rilevamento, delle analisi e dei riferimenti normativi e progettuali.

La georeferenziazione dei dati sarà effettuata in sistema WGS-84 (World Geodetic System 1984), provvedendo anche alla implementazione di algoritmi di conversione, al fine di tener conto dei diversi Sistemi di Coordinate utilizzati storicamente in cartografia. Sarà adottata la proiezione

cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM (Universal Transverse Mercator). Tutte le cartografie prodotte, sia in formato vettoriale sia in formato raster saranno rappresentate secondo il sistema WGS84/UTM. Il sistema informativo aderirà agli standard definiti nell’ambito della rete SINAnet e del Geoportale Nazionale.

I dati saranno condivisi via web con le varie reti ambientali presenti sul territorio, con la rete SINAnet e con il MATTM, attraverso criteri di interoperabilità con il Geoportale Nazionale.

Il sistema informativo sarà predisposto in modo tale da posseder i seguenti requisiti minimi:

- facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- modularità e trasportabilità;
- manutenibilità ed espandibilità;
- compatibilità con i principali pacchetti software in uso presso MATTM e ISPRA (ex APAT);
- gestione integrata di dati cartografici e alfanumerici;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati.

2 PROGRAMMAZIONE E CANTIERIZZAZIONE DEI LAVORI

2.1 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Per la realizzazione dell’opera è prevista una durata di 400 giorni naturali e consecutivi. L’andamento nel tempo delle lavorazioni è rappresentato nel Cronoprogramma dei lavori. Si veda:

ALLEGATO “A” – “DIAGRAMMA DI GANTT – Cronoprogramma dei lavori”

2.2 UBICAZIONE E ALLESTIMENTO CANTIERE PRIMARIO

È prevista la realizzazione di un solo cantiere fisso, nei pressi della rotatoria “2”, nel quale saranno collocati:

- i servizi logistici del cantiere (guardiola, uffici per la Direzione, servizi igienici, docce, spogliatoi, ecc.);
- l’area per il ricovero dei mezzi d’opera;
- l’area per il deposito temporaneo dei rifiuti da conferire in impianti autorizzati di smaltimento (materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni);
- l’area per il deposito in attesa di utilizzo del materiale escavato, rispondente ai requisiti fissati per i materiali qualificati “sottoprodotti”;
- l’area per lo stoccaggio dei materiali semilavorati di seguito elencati:
 - BARRIERE METALLICHE STRADALI DI SICUREZZA, ATTENUATORI D’URTO E TERMINALI DI BARRIERE (deposito solo in caso di impossibilità imprevista all’installazione contestuale all’arrivo in cantiere del materiale);
 - GEOGRIGLIE;
 - TELI DI GEOTESSILE;
 - CHIUSINI IN GHISA SFEROIDALE;
 - TUBAZIONI IN PE-AD (Ø est. 315 mm ÷ 800 mm);
 - MASSELLI IN CLS AUTOBLOCCANTI;
 - LASTRE IN PIETRA TENERA;
 - CANALETTE PREFABBRICATE TIPO EMBRICE;
 - RETI ELETTRISALDATE IN ACCIAIO;
 - CANCELLI METALLICI (deposito solo in caso di impossibilità imprevista all’installazione contestuale all’arrivo in cantiere del materiale);

- SEGNALETICA VERTICALE (deposito solo in caso di impossibilità imprevista all’installazione contestuale all’arrivo in cantiere del materiale);
- ARMADI STRADALI PER L’IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE;
- PALI E APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE (deposito solo in caso di impossibilità imprevista all’installazione contestuale all’arrivo in cantiere del materiale);
- TUBI IN POLIETILENE PER CAVIDOTTI A PROTEZIONE DI CAVI ELETTRICI INTERRATI (\varnothing 110 mm ÷ 125 mm);
- CAVI ELETTRICI;
- CORDE DI RAME NUDO;
- POZZETTI IN CEMENTO, RELATIVE PROLUNGHE IN CEMENTO E CHIUSINI IN GHISA SFEROIDALE;
- DISPERSORE A CROCE DI TERRA;
- PIANTE DA SISTEMARE NELL’AREA DI INTERVENTO (deposito solo in caso di impossibilità imprevista all’installazione contestuale all’arrivo in cantiere del materiale).

La separazione delle diverse aree del cantiere sarà effettuata mediante idonea cordolatura in elementi prefabbricati, che saranno rimossi al termine dei lavori. In particolare saranno fisicamente ed idoneamente separate l’area per il deposito temporaneo dei rifiuti da conferire in impianti autorizzati di smaltimento e l’area per il deposito in attesa di utilizzo del materiale escavato, rispondente ai requisiti fissati per i materiali qualificati “sottoprodotti”.

Per tutta la durata del cantiere le superfici scolanti saranno mantenute in condizioni di pulizia tali da limitare l’inquinamento delle acque meteoriche di dilavamento. Nel caso di sversamenti accidentali si effettuerà l’immediata pulizia a secco delle superfici interessate, utilizzando idonei materiali inerti assorbenti. I materiali derivanti dalle operazioni di pulizia e raccolta degli sversamenti accidentali saranno smaltiti come rifiuti.

Il cantiere sarà dotato di:

- un cassone metallico per la raccolta dei rifiuti solidi prodotti all’interno del cantiere fisso; il trasporto ed il conferimento in discarica autorizzata sarà periodicamente curato da un’impresa regolarmente iscritta all’Albo Nazionale Gestori Ambientali;
- canaletta perimetrale (posta al piede della recinzione, lungo tutta l’area del cantiere) per la regimentazione delle acque meteoriche esterne al cantiere; la canaletta avrà lo scopo di evitare che le acque meteoriche superficiali esterne possano entrare all’interno del cantiere;
- un sistema di raccolta delle acque di scarico; tutti i reflui prodotti in cantiere, sia le acque meteoriche di dilavamento delle superfici interne al cantiere, sia gli scarichi provenienti dai

baraccamenti saranno convogliati in una idonea vasca di raccolta interrata: i reflui raccolti saranno assoggettati al regime di “rifiuti liquidi” e saranno periodicamente smaltiti da un’impresa regolarmente iscritta all’Albo Nazionale Gestori Ambientali. Pertanto non vi sarà alcuno scarico di acque reflue nell’ambiente.

Si vedano:

ALLEGATO “B” – “UBICAZIONE E ALLESTIMENTO CANTIERE PRIMARIO”

ALLEGATO “C” – “CARATTERISTICHE DELLA VASCA INTERRATA”

All’interno del cantiere non è prevista l’installazione di impianti per la produzione di conglomerati cementizi o bituminosi.

L’approvvigionamento esterno dei conglomerati cementizi e bituminosi avverrà dagli impianti industriali presenti in loco.

I lavori in progetto non prevedono la realizzazione di significative opere d’arte (ponti, scatolari, ecc.), tantomeno di pali trivellati, pertanto non vi sarà produzione di acque di supero dei getti di calcestruzzo.

Al termine delle attività cantieristiche sarà effettuato il recupero ambientale dell’area del cantiere primario, mediante interventi atti a ripristinare gli aspetti paesaggistici originari.

2.3 GESTIONE DELLE MATERIE

I lavori in questione prevedono le seguenti attività di demolizione e scavo:

attività	codice CER	quantità prodotta	quantità conferita in discarica	quantità riutilizzata in sito
fresatura e demolizione di pavimentazione in CONGLOMERATO BITUMINOSO	17.03	2.700 m ³	2.700 m ³	==
demolizione di murature in CONGLOMERATO CEMENTIZIO	17.01	432 m ³	432 m ³	==
scavi a sezione ristretta e scavi di sbancamento IN MATERIA DI QUALSIASI NATURA E IN ROCCIA	17.05	16.176 m ³	12.576 m ³	3.500 m ³

Tutti i materiali di cui non è previsto il riutilizzo, all’interno del sito dei lavori, saranno trasportati e conferiti in impianti autorizzati di smaltimento.

Il materiale escavato di cui si prevede il riutilizzo, se risulta rispondente ai requisiti fissati per i materiali qualificati “sottoprodotti” sarà posto in opera, senza alcun ulteriore trattamento, all’interno del sito dei lavori. In particolare sarà utilizzato per il riempimento delle isole centrali delle rotatorie.

È importante evidenziare che la profondità degli scavi raggiunge al massimo un metro al di sotto del piano campagna. Le aree oggetto dei lavori di demolizione e di scavo, e le sezioni tipo sono rappresentate negli elaborati grafici:

- **MA 02.B – “Planimetria degli interventi con ubicazione delle postazioni di misura”**
- **MA 02.C – “Sezioni tipo”**

2.3.1 NORME PARTICOLARI INSERITE NEL CONTRATTO DI APPALTO

L’esecuzione dei lavori sarà affidato dall’ANAS ad Imprese qualificate mediante procedura ad evidenza pubblica. Gli aggiudicatari dell’appalto saranno indicati quali «*produttori/detentori di tutti i rifiuti prodotti nell’ambito delle attività oggetto dell’appalto*».

Nei documenti che regoleranno il contratto di appalto saranno inserite specifiche norme in merito allo “smaltimento di rifiuti” e alla gestione di “terre e rocce da scavo” in ottemperanza a quanto prescritto dalla vigente legislazione e dai pareri dell’ARPA Puglia n. 42867-89 del 28/07/2015 - STTA e n. 66790-86 del 18/11/2015 -STTA.

3 COMPONENTE ATMOSFERA

Il progetto di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico dei lavori in progetto è stato redatto al fine di quantificare l'impatto che può determinarsi nel corso della realizzazione dei lavori delle opere stradali.

Il presente progetto è finalizzato alle fasi ante operam e in corso d'opera, ossia alla cosiddetta determinazione dello “stato di zero” prima dell'apertura del cantiere e al controllo dell'inquinamento prodotto durante l'esecuzione dei lavori.

Le aree da sottoporre ad indagini sono state individuate con riferimento alla localizzazione del cantiere e alla presenza di ricettori sensibili.

Gli accertamenti previsti, da effettuarsi in questi ambiti d'indagine, sono essenzialmente finalizzati alla determinazione delle concentrazioni dei principali inquinanti dovuti al transito dei veicoli e delle polveri totali sospese (PTS) e della frazione respirabile delle stesse (PM_{2,5} e PM₁₀), nonché dei principali parametri meteorologici.

Le risultanze di questo monitoraggio permetteranno di verificare l'incremento del livello di concentrazioni di polveri indotto in fase di realizzazione dell'opera.

Nel corso di un incontro tecnico con i funzionari dell'ARPA di Taranto, in data 5 marzo 2015, si è convenuto non essere significativa una campagna di monitoraggio della componente Atmosfera nella fase post operam. Le motivazioni sono legate al contesto ambientale in cui il tratto stradale si inserisce (area industriale di Taranto) e alla circostanza che le opere stradali in progetto non indurranno un aumento del traffico veicolare, ma solamente un maggiore livello di sicurezza della circolazione.

3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa italiana in materia di qualità dell'aria e monitoraggio degli inquinanti dell'aria, si basa sui seguenti documenti legislativi:

- D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010 - Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;
- D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i. - Norme in materia ambientale - Parte quinta - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera;
- D.M. del 25/08/2000 - Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del D.P.R. 24/05/1988, n. 203.

3.2 ACCERTAMENTI PROGRAMMATI

3.2.1 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO

La campagna di monitoraggio serve essenzialmente per valutare gli incrementi dei livelli di concentrazione degli inquinanti previsti nella normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione.

Le campagne di monitoraggio non hanno lo scopo di verificare puntualmente il superamento dei limiti previsti dalla legislazione nazionale, ma servono essenzialmente per acquisire le informazioni di base per il controllo dei possibili rischi e per verificare l'esistenza di eventuali stati di attenzione per gli inquinanti dell'aria.

Gli inquinanti da monitorare sono:

- particelle totali sospese PTS;
- frazione respirabile del particolato: PM_{2,5} e PM₁₀;
- arsenico;
- cadmio;
- mercurio;
- nichel;
- piombo;
- monossido di carbonio;
- biossido di zolfo;
- ossidi di azoto;
- ozono;
- idrocarburi totali;
- IPA;
- BTEX.

3.2.2 LIVELLO DI DETTAGLIO DELL'INFORMAZIONE

Le campagne di monitoraggio, permetteranno di fornire, per la componente in esame, un quadro di riferimento ambientale ante operam e nel corso d'opera.

Sarà esattamente individuato il punto di misura, sarà indicata l'ora ed il giorno di inizio e fine rilievi, saranno fornite le concentrazioni orarie degli inquinanti, le medie, suddivise nelle varie opzioni previste dalla legislazione, i minimi ed i massimi di concentrazione degli inquinanti rilevate in ogni singolo giorno di monitoraggio, i valori orari dei parametri meteorologici.

3.2.3 TIPOLOGIE E NUMERO DELLE MISURE

Al fine di garantire uno svolgimento qualitativamente omogeneo delle misure, nonché la ripetibilità delle misure, sono state impostate due metodiche base:

- metodica A01 - misure delle polveri aerodisperse totali PTS e dei metalli ivi contenuti, eseguite per 30 giorni con deposimetri tipo “bulk”;
- metodica A02 - misure in continuo della qualità dell’aria, eseguite per 15 giorni con mezzo mobile.

Le campagne di monitoraggio, compatibilmente con i tempi previsti per la realizzazione delle opere d’arte, saranno volte in corrispondenza dei periodi dell’anno caratterizzati dalle condizioni meteorologiche più favorevoli alla dispersione delle polveri: sono pertanto preferibili i mesi contraddistinti da valori minimi di precipitazioni meteoriche, da condizioni di media-elevata turbolenza dei bassi strati dell’atmosfera e da un campo anemologico generalmente attivo.

Da queste condizioni meteorologiche consegue la “worst case” meteorologica per la dispersione delle polveri direttamente emesse nel corso delle lavorazioni e risollevate ad opera del vento e della turbolenza generata al passaggio degli autoveicoli sulle piste di cantiere.

Il presente piano di monitoraggio prevede il monitoraggio nelle fasi ante operam e in corso d’opera, con cadenze diverse a seconda della metodologia.

In dettaglio sono previste:

- Fase AO - misura A01: n. 2 misure (n. 1 nel punto ATM 01 e n. 1 nel punto ATM 02) con cadenza mensile per due mesi;
- Fase AO - misura A02: n. 2 misure (n. 1 nel punto ATM 01 e n. 1 nel punto ATM 02), per due volte nella fase AO;
- Fase CO - misura A01: n. 2 misure (n. 1 nel punto ATM 01 e n. 1 nel punto ATM 02) con cadenza mensile per tutta la durata dei lavori (circa tredici mesi);
- Fase CO - misura A02: n. 2 misure (n. 1 nel punto ATM 01 e n. 1 nel punto ATM 02), per una volta nella fase CO.

Per ciascun punto di indagine saranno redatte delle schede specifiche, in cui è riportato lo stralcio planimetrico che lo individua, una descrizione sintetica del sito e delle criticità attese; verranno inoltre riportate le tipologie ed il numero delle misure da eseguirsi nelle fasi AO e CO.

Misure tipo A01

I rilievi della tipologia A01, sono svolti al fine di determinare il quantitativo delle polveri (compreso i metalli e gli IPA ivi contenuti) che, per caratteristiche fisiche e dimensionali, possono

depositarsi negli spazi esterni ai margini dell’infrastruttura. I parametri chimici monitorati sono i metalli (arsenico, cadmio, mercurio, nichel e piombo) e gli IPA contenuti nelle particelle totali sospese PTS.

Le sorgenti di emissione possono essere le attività di cantiere, il traffico autoveicolare, le attività di tipo industriale o artigianale.

Si utilizzerà un sistema di raccolta delle deposizioni atmosferiche secche e umide (deposimetro tipo “bulk”).

La raccolta delle deposizioni e la determinazione del flusso di deposizione di metalli ed IPA saranno effettuati in conformità alla ISISTAN 06/38 e alle UNI EN 15841:2010 e UNI EN 15980:2011.

Misure tipo A02

I rilievi della tipologia A02 sono effettuati con lo scopo di misurare la qualità dell’aria, al fine di valutare il rispetto dei limiti legislativi ed eventuali variazioni di concentrazioni conseguenti alla realizzazione del progetto.

Dopo aver effettuato i sopralluoghi sui siti di misura si procederà all’allestimento ed installazione del mezzo mobile che dovrà disporre di:

- sistema di acquisizione e validazione dei dati;
- sistema di gestione e stampa/trasmissione dei dati raccolti.

Sarà prodotta e trasmessa, prima dell’inizio della campagna, adeguata certificazione del controllo e della taratura effettuati sulle apparecchiature stesse.

I parametri chimici monitorati sono:

- frazione respirabile delle particelle sospese PM_{2,5} e PM₁₀;
- biossido di zolfo (SO₂);
- ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x);
- ozono (O₃);
- idrocarburi totali (HCT);
- idrocarburi totali non metanici (TNMHC);
- IPA;
- benzene (C₆H₆), toluene, xilene.

Inoltre nel corso della misura degli inquinanti da traffico saranno rilevati anche i parametri meteorologici:

- temperatura;
- umidità relativa;
- pressione atmosferica;
- precipitazioni;
- radiazione solare;
- velocità del vento;
- direzione del vento.

Gli inquinanti chimici ed i parametri meteorologici saranno monitorati tramite laboratorio mobile.

Le attività oggetto del monitoraggio comprendono:

- installazione ed allestimento del mezzo mobile;
- posizionamento dei sensori;
- calibrazione e taratura della strumentazione;
- messa in opera e test dei sistemi di acquisizione, memorizzazione, elaborazione, stampa e trasmissione dei dati;
- esecuzione delle campagne di misura dei parametri chimici e meteorologici;
- elaborazione dei dati.

3.3 SPECIFICHE TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI ACCERTAMENTI

3.3.1 SVOLGIMENTO DEL MONITORAGGIO TIPO

La metodica di monitoraggio si compone delle fasi di seguito illustrate.

A) Sopralluoghi nell'area dei lavori, previa definizione delle caratteristiche meteorologiche generali dell'area e delle fasi e sottofasi operative delle attività che saranno svolte, al fine di riconoscere la localizzazione dei carichi emissivi, le aree sopravento o sottovento rispetto ai venti dominanti, la presenza di sacche di ristagno, ecc. Nel corso del sopralluogo vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio delle concentrazioni. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate rispetto a punti fissi di facile riconoscimento (spigoli di edifici, pali, alberi, ecc.) e fotografate, facendo particolare attenzione alla accessibilità dei siti anche in fase di costruzione.

B) Esecuzione della campagna di misure in accordo alle prescrizioni riportate nella presente relazione.

C) Compilazione delle schede di rilievo dei dati della componente.

3.3.2 MODALITÀ DI ACCETTAZIONE E COLLAUDO

Il monitoraggio degli inquinanti aerodispersi sarà svolto in accordo con le metodiche indicate nelle leggi nazionali vigenti, che regolamentano il settore dell'inquinamento atmosferico.

Le strumentazioni utilizzate per il monitoraggio saranno conformi a quanto previsto dal D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010.

Le determinazioni analitiche saranno svolte da laboratori ufficialmente riconosciuti in grado di rilasciare idonea certificazione.

Per quanto riguarda la taratura della strumentazione all'interno del laboratorio mobile, gli analizzatori sono tarati mediante bombole di gas standard a concentrazione nota, o mediante tubi di permeazione.

3.4 SCELTA DEI PUNTI DA SOTTOPORRE A MONITORAGGIO

3.4.1 CRITERI GENERALI PER L'INDIVIDUAZIONE

L'individuazione dei punti di indagine è effettuata sulla base di uno studio preliminare di carattere territoriale, svolto utilizzando la cartografia di progetto, la possibile posizione delle aree di cantiere, le foto aeree esistenti nonché un accurato sopralluogo.

Tale analisi preliminare permette di definire i punti da sottoporre ad indagine sulla base dei seguenti criteri di carattere generale:

- sviluppo dell'infrastruttura;
- ubicazione delle aree di cantiere;
- tipologia e distanza dei ricettori.

3.4.2 CRITERI DI CRITICITÀ AMBIENTALE

Nella scelta delle aree di indagine si fa riferimento ai diversi livelli di criticità dei singoli parametri che influenzano la diffusione degli inquinanti e la deposizione delle polveri, con particolare riferimento a:

- tipologia e localizzazione dei ricettori;
- eventuale presenza e caratteristiche della vegetazione presente;
- morfologia del territorio interessato;
- tipologia delle aree di cantiere e ciclo di lavorazioni in esse effettuate.

3.4.3 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Come già detto nei paragrafo precedenti, la localizzazione dei punti d’indagine viene effettuata in conformità ad uno studio preliminare di carattere territoriale.

Per quanto riguarda le rilevazioni da effettuare, in sintesi si sono individuati due punti di indagine identificati con codice ATM:

- ATM 01: in prossimità dell’area del complesso monumentale Santa Maria della Giustizia;
- ATM 02: in prossimità dell’area dove è prevista l’installazione del cantiere fisso.

L’ubicazione dei due punti di indagine è riportata negli elaborati grafici (in scala 1:1.000):

- MA 02.A – *“Planimetria generale con ubicazione delle postazioni di misura”*
- MA 02.B – *“Planimetria degli interventi con ubicazione delle postazioni di misura”*

L’esatta collocazione delle strumentazioni dovrà essere decisa in situ tenendo conto di tutte le operazioni che verranno effettuate, nel tempo in tale area. La strumentazione dovrà infatti essere posizionata in una zona al riparo da danni accidentali o atti di vandalismo, ma comunque facilmente accessibile dagli operatori.

4 COMPONENTE RUMORE

Il progetto di monitoraggio della componente Rumore è redatto allo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l’ambito territoriale interessato dai lavori stradali sul tronco della statale 106 in oggetto.

In considerazione della circostanza che in fase di redazione dello studio di impatto ambientale è stata eseguita una campagna di monitoraggio del rumore, i cui risultati saranno assunti per rappresentare la “situazione di zero” corrispondente alla fase ante operam, il progetto di monitoraggio della componente ambientale Rumore è stato articolato nelle fasi:

- in corso d’opera;
- post operam.

Le finalità del monitoraggio della fase in corso d’opera sono le seguenti:

- documentare l’eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dei lavori in oggetto;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività delle cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo.

Il monitoraggio della fase post operam è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confronto degli indicatori definiti nello “stato di zero” con quanto rilevato in corso di esercizio dell’opera;
- controllo ed efficacia degli interventi di mitigazione realizzati.

A tale proposito, i rilevamenti che saranno effettuati consentiranno di quantificare l’efficacia delle opere di mitigazione realizzate sulla base di quanto previsto nel SIA.

4.1 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

Ai fini della realizzazione della campagna di monitoraggio dell’inquinamento acustico si fa riferimento agli strumenti normativi vigenti.

Tali norme sono relative alle grandezze ed ai parametri da rilevare che devono essere misurati, ai sistemi di rilevazione, alle caratteristiche della strumentazione impiegata, ai criteri spaziali e

temporali di campionamento, alle condizioni meteorologiche ed alle modalità di raccolta e presentazione dei dati.

Sono di seguito elencati i principali riferimenti normativi che sono stati adottati per la stesura del progetto di monitoraggio ambientale dell'inquinamento acustico.

- D.Lgs. n. 194 del 19/08/2005 - Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare;
- D.Lgs. n. 262 del 04/09/2002, (mod. D.M. del 24/07/2006) - Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- D.M. del 29/11/2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore;
- D.P.C.M. del 31/03/1998 - Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica;
- D.M. del 16/03/1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. del 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Legge n. 447 del 26/10/1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. del 01/03/1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

4.2 ACCERTAMENTI PROGRAMMATI

4.2.1 LIVELLO DI DETTAGLIO DELLE INFORMAZIONI

La campagna di monitoraggio acustico ha lo scopo di valutare gli incrementi indotti dalla realizzazione dei lavori stradali (corso d'opera) rispetto all'ante operam, assunta come “punto zero” di riferimento, ed infine gli incrementi indotti nella fase post operam.

Allo scopo di valutare le alterazioni dell'attuale clima acustico del territorio interessato, sono state fissate delle norme univoche, utili per determinare i criteri di misura dei parametri che caratterizzano l'inquinamento acustico.

Nel corso delle campagne di monitoraggio verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- Parametri acustici;
- Parametri meteorologici.

Tali dati saranno raccolti in schede riepilogative per ciascuna zona acustica di indagine, con le modalità che verranno di seguito indicate.

Parametri acustici

In accordo con quanto ormai internazionalmente accettato tutte le normative esaminate prescrivono che la misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del livello equivalente (L_{eq}) ponderato “A” espresso in decibel.

Oltre il L_{eq} è necessario acquisire i livelli statistici L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{99} che rappresentano i livelli sonori superati per l’1, il 10, il 50, il 95 e il 99% del tempo di rilevamento. Essi rappresentano la rumorosità di picco (L_1), di cresta (L_{10}), media (L_{50}) e di fondo (L_{90} e, maggiormente, L_{99}).

Nella descrizione di alcune misure è necessario rilevare la time-history delle eccedenze ovvero dei superamenti di una opportuna soglia.

Nel corso delle rilevazioni fonometriche saranno inoltre rilevati altri livelli sonori rappresentativi delle caratteristiche del clima acustico dei bacini di indagine, vale a dire:

- L_{max} Livello massimo raggiunto nell’intervallo di tempo;
- L_{min} Livello minimo raggiunto nell’intervallo di tempo.

È invece del tutto superfluo effettuare analisi in frequenza poiché le sorgenti sonore costituite dalle infrastrutture di trasporto stradale, generalmente, non inducono nell’emissione sonora, e quindi anche nell’immissione verso i ricettori, la presenza di toni puri. Soltanto nei casi in cui si ravvisasse una qualche sorgente nella cui rumorosità siano individuabili frequenze dominanti ben definite, sarà effettuata l’analisi spettrale in bande di terzi d’ottava.

Parametri meteorologici

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- umidità;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- velocità e direzione del vento.

Le misurazioni di tali parametri saranno effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche, caratteristiche dei bacini acustici di indagine e di verificare il rispetto delle prescrizioni

precedentemente indicate, che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche in determinate condizioni meteorologiche.

4.2.2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEGLI ACCERTAMENTI

Per quanto riguarda l’articolazione temporale delle rilevazioni dei livelli sonori, atti a caratterizzare il clima acustico nell’ambito dei bacini di indagine individuati, si è fatto particolare riferimento alla possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno.

I fattori che possono determinare delle variazioni, anche di un certo rilievo, nella rilevazione dei livelli sonori sono rappresentati da:

- presenza di attività industriali, commerciali e turistiche stagionali;
- variabilità stagionale dei flussi veicolari;
- variabilità giornaliera (ciclo settimanale all’interno del periodo stagionale);
- tipologia e contributo energetico delle diverse sorgenti di rumore presenti nell’area di indagine;
- variazione dei parametri cinematici del flusso veicolare conseguente alle diverse condizioni di traffico ed all’incidenza dei veicoli pesanti;
- variabilità dei parametri meteorologici, con particolare riferimento alla velocità e direzione del vento, alla pioggia, alla neve ed alle diverse condizioni di stabilità atmosferica.

Il fattore più significativo fra quelli elencati è sicuramente rappresentato dalla variabilità delle condizioni di traffico veicolare, anche se devono essere comunque rispettate, durante le rilevazioni, le prescrizioni relative agli aspetti meteorologici.

È opportuno sottolineare che le misure di rumore non dovranno essere effettuate in corrispondenza di periodi in cui sono generalmente riscontrabili significative alterazioni del traffico, quali ad esempio:

- il mese di agosto;
- le ultime due settimane di luglio;
- i giorni festivi e prefestivi, quando la circolazione dei veicoli pesanti è limitata o estremamente ridotta, e in quelli che coincidono con particolari eventi attrattori di traffico.

Si ritiene che, una volta escluse queste situazioni particolari, le variazioni dei flussi di traffico in corrispondenza del periodo di riferimento diurno e notturno siano contenute nella misura del 10÷20%, che corrisponde ad un margine di errore di + 1 dB(A) sui livelli di rumore.

4.3 METODOLOGIA DI RILEVAMENTO E DI ACQUISIZIONE DELLE INFORMAZIONI

4.3.1 GENERALITÀ

Durante le attività proprie del monitoraggio ambientale, al fine di garantire uno svolgimento omogeneo dei rilevamenti in campo, la ripetibilità delle misurazioni in corso d’opera e nella fase post operam, si sono previsti tre livelli di unificazione relativamente a:

- metodologie di monitoraggio;
- strumentazione utilizzata nei rilevamenti;
- metodo per la caratterizzazione dei siti e delle sorgenti.

L’unificazione delle metodologie di monitoraggio e della strumentazione utilizzata per le misurazioni permette la confrontabilità dei rilevamenti svolti in tempi diversi anche da operatori diversi.

L’unificazione del metodo per caratterizzare i siti e le sorgenti consente una corretta interpretazione dell’insieme dei fenomeni acustici monitorati e in particolare la verifica delle condizioni al contorno sui livelli di rumore (attenuazione del suolo per fonoassorbimento, fenomeni diffrattivi dovuti ad ostacoli, rumorosità residua prodotta da tutte le sorgenti diverse da quella considerata, riflessioni multiple sulle facciate degli edifici, etc.), oltre alla caratterizzazione fisica degli elementi che influiscono sull’emissione sonora (disposizione planimetrica ed altimetrica delle sorgenti di rumore, etc.).

Per ogni punto di indagine occorre rendere disponibili almeno le seguenti informazioni:

- caratterizzazione fisica del territorio appartenente alle aree di indagine;
- caratteristiche di qualità acustica desunte da studi pregressi;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore (impianti produttivi, strade, ferrovie);
- schede di campagne di misurazione di tipo descrittivo;
- registrazioni delle grandezze/parametri acustici e non, misurati nei punti individuati;
- basi cartografiche con localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica degli stessi.

4.3.2 TIPOLOGIE E NUMERO DELLE MISURE

Nel corso della redazione del SIA è stata compiuta una campagna di monitoraggio acustico consistente in n. 4 misure di breve periodo (durata 15 minuti).

Il presente piano di monitoraggio prevede, sia per la fase in corso d’opera (durata 13 mesi) che per la post operam (durata 24 mesi), l’esecuzione con frequenza quadrimestrale di misure tipo R01 - misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive.

In dettaglio sono previste:

- Fase CO - misura R01: n. 6 misure (n. 3 nel punto RUM 01 e n. 3 nel punto RUM 02);
- Fase PO - misura R01: n. 6 misure (n. 3 nel punto RUM 01 e n. 3 nel punto RUM 02) per ogni anno, per una durata totale di due anni.

Misura tipo R01

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive. Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e documentazione grafica del livello di pressione sonora ogni minuto. I parametri acustici rilevati sono i seguenti:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A $L_{Aeq, TM}$;
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow ($L_{AI max}$, $L_{AF max}$, $L_{AS max}$);
- i livelli statistici L_{10} e L_{90} .

Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6÷22 h) e notturno (22÷6 h) è ricavato in laboratorio per mascheramento del dominio temporale esterno al periodo considerato.

Per ciascuna tipologia di misura sopra riportata sono inoltre da effettuarsi le seguenti operazioni:

- riconoscimento di componenti impulsive;
- riconoscimento di componenti tonali.

Compilazione data-sheet

Contestualmente alle operazioni di misura devono essere annotati su apposita scheda i dati relativi al ricettore (codice, toponomastica, localizzazione, eventuale classe di zonizzazione acustica), la descrizione del ricettore stesso, la tipologia di sorgente in esame, la strumentazione adottata, l’indicazione per ogni rilievo del codice identificativo, dei riferimenti temporali, di eventuali note.

La scheda deve essere possibilmente simile a quella utilizzata per la presentazione finale delle analisi dei dati. I riferimenti temporali annotati sulla scheda devono coincidere con quelli visualizzati sul display dell’analizzatore. A tal fine si raccomanda sempre di controllare all’inizio di ogni ciclo di misure i parametri data e ora memorizzati sulla strumentazione ed eventualmente sincronizzarli con l’orologio dell’operatore.

Ciascuna scheda deve riportare il nominativo e la firma leggibile del tecnico competente responsabile delle misure.

Operazioni di analisi

Terminate le operazioni di monitoraggio si procede all’analisi delle misure ed alla valutazione dei risultati. Entrambe le attività sono effettuate in laboratorio.

Il segnale, filtrato ed integrato, è registrato all’interno dell’analizzatore come record di un file di misura. Attraverso l’utilizzazione di apposito software, installato su computer, tramite cavo, il record di misura è trasferito da analizzatore a computer per essere ulteriormente analizzato (eventuali mascheramenti, documentazione di componenti tonali e/o impulsive, ecc.) ed essere rappresentato in forma grafica.

Sono redatte apposite schede di sintesi. Queste, similmente alle schede compilate in campo, oltre a riportare la descrizione del ricettore e delle operazioni di misura, contengono anche i risultati delle analisi dei rilievi. Esse sono corredate dagli output grafici di documentazione delle misure.

Le schede contengono i seguenti parametri:

- il codice ed il nome della sorgente;
- la descrizione della sorgente;
- la caratterizzazione della sorgente;
- la strumentazione adottata;
- lo spettro di rumore equivalente in bande di 1/1 ottava e 1/3 di ottava alla distanza di riferimento;
- la data di esecuzione misure, il nominativo e la firma del tecnico competente responsabile delle misure;
- la relativa documentazione fotografica.

Gli output grafici delle analisi contengono per ciascuna misura:

- le informazioni sulla postazione e sui parametri di misura;
- la time history del livello di pressione sonora ponderata A;
- la time history del livello equivalente di pressione sonora ponderata A;
- i parametri acustici descrittivi della misura (L_{Aeq} , L_{AFmax} , SEL);
- l’analisi spettrale in bande di 1/1 e 1/3 di ottava.

4.3.3 MODALITÀ DI ACCETTAZIONE E COLLAUDO

Il monitoraggio ambientale della componente rumore è stato previsto con una metodica unificata, in grado di fornire le necessarie garanzie di riproducibilità e di attendibilità al variare dell’ambiente e del contesto emissivo.

La metodologia prevista nel presente progetto è pienamente conforme ai riferimenti normativi nazionali già citati ed agli standard indicati in sede di unificazione nazionale (Norme UNI) ed internazionale (Direttive CEE/ISO).

Taratura della strumentazione

La strumentazione che verrà utilizzata per i rilievi dei livelli sonori, così come indicato nella normativa vigente, deve essere sottoposta a verifica di taratura in appositi centri specializzati (S.I.T.) almeno una volta ogni due anni. Il risultato della taratura effettuata deve essere validato da un apposito certificato.

Calibrazione della strumentazione

Per quanto riguarda la calibrazione degli strumenti, si è fatto riferimento alle modalità operative ed alle prescrizioni indicate nel D.M. 16/03/1998 in tema di calibrazione degli strumenti di misura.

A tale proposito, i fonometri e/o gli analizzatori utilizzati per i rilievi dei livelli sonori dovranno essere calibrati con uno strumento il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro e/o analizzatore stesso.

La calibrazione degli strumenti verrà eseguita prima e dopo ogni ciclo di misura.

Le rilevazioni dei livelli sonori eseguite saranno valide solo se le due calibrazioni effettuate prima e dopo il ciclo di misura differiscono al massimo di ± 0.5 dB(A).

4.4 SCELTA DEI PUNTI DA SOTTOPORRE A MONITORAGGIO

I criteri di carattere generale ed i criteri di criticità ambientale a cui fare riferimento per l’individuazione dei punti di misura sono sostanzialmente analoghi a quelli illustrati nella descrizione del monitoraggio della componente Atmosfera, per cui si rimanda a tale trattazione.

4.4.1 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Come già detto nei paragrafo precedenti, la localizzazione dei punti d’indagine viene effettuata in conformità ad uno studio preliminare di carattere territoriale.

Per quanto riguarda le rilevazioni da effettuare, in sintesi si sono individuati due punti di indagine identificati con codice RUM:

- RUM 01: in prossimità dell’area del complesso monumentale Santa Maria della Giustizia;
- RUM 02: in prossimità della rotatoria “2” e dell’area dove è prevista l’installazione del cantiere fisso.

L’ubicazione dei due punti di indagine è riportata negli elaborati grafici (in scala 1:1.000):

- *MA 02.A – “Planimetria generale con ubicazione delle postazioni di misura”*
- *MA 02.B – “Planimetria degli interventi con ubicazione delle postazioni di misura”*

L’esatta collocazione delle strumentazioni dovrà essere decisa in situ tenendo conto di tutte le operazioni che verranno effettuate, nel tempo in tale area. La strumentazione dovrà infatti essere posizionata in una zona al riparo da danni accidentali o atti di vandalismo, ma comunque facilmente accessibile dagli operatori.

5 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Il presente capitolo costituisce la sezione del progetto di monitoraggio ambientale dedicata alla componente Suolo e Sottosuolo sviluppata con il duplice scopo di:

- effettuare la caratterizzazione chimico-fisica e l'accertamento delle qualità ambientali dei materiali di scavo, per verificarne l'idoneità ad essere reimpiegati nello stesso sito per lavorazioni di rinterro;
- valutare il corretto ripristino a fine lavori dell'area di cantiere, soggetta ad occupazione temporanea durante la realizzazione delle opere stradali.

Il monitoraggio è finalizzato alle fasi ante operam e post operam, ossia alla cosiddetta determinazione dello “stato di zero” prima dell'apertura del cantiere e alla verifica della situazione a fine lavori. In particolare, sulla base dei dati acquisiti in fase ante operam sarà definito il quadro delle caratteristiche funzionali e qualitative dei suoli, che le previste operazioni di scavo e accantonamento, nonché il successivo ripristino, dovranno mantenere per quanto possibile invariate: il confronto con i dati del monitoraggio post operam consentirà di effettuare una puntuale verifica in proposito.

Le aree da sottoporre ad indagini sono state individuate con riferimento alle aree in cui è prevista l'esecuzione di scavi e sbancamenti e alla localizzazione del cantiere.

Gli accertamenti previsti, da effettuarsi in questi ambiti d'indagine, sono essenzialmente finalizzati alla caratterizzazione chimico-fisica e all'accertamento delle qualità ambientali dello strato superficiale del suolo.

5.1 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

La principale norma di riferimento per la valutazione della qualità dei suoli è costituita dalla Parte quarta del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i.

Altri utili riferimenti normativi sono:

- D.M. 10/08/2012, n. 161 - Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo;
- D.M. 21/03/2005 - Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo;
- D.M. 08/07/2002 - Approvazione dei metodi ufficiali di analisi microbiologica del suolo;
- D.M. 13/09/1999 - Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (MUACS);

- D.M. 01/081997 - Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo (MUAFS);
- Circolare LL.PP. 24/09/1988, n. 30483 - Legge 2 febbraio 1974 n. 64, art. 1 - D.M. 11 marzo 1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

5.2 ACCERTAMENTI PROGRAMMATI

5.2.1 ATTIVITÀ DI MISURA PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO

Le attività di monitoraggio si articoleranno in **campagne di indagine** che comprendono:

- **attività in situ**: sopralluoghi e rilievi del profilo del suolo con raccolta di campioni, mediante sondaggi e/o trivellate;
- **attività in laboratorio**: i campioni opportunamente raccolti negli appositi contenitori, verranno conferiti in laboratorio per eseguire le analisi fisico-chimiche.

Nei punti di monitoraggio, scelti in base a criteri di rappresentatività, le caratteristiche dei suoli saranno esaminate e descritte secondo le modalità e le procedure descritte nei paragrafi seguenti. I parametri da analizzare saranno:

- caratteristiche di ubicazione del punto e di riferimento del rilievo;
- parametri pedologici e stazionali;
- parametri fisico-chimici (rilievi e misure in situ e/o in laboratorio);
- parametri chimici e tossicologici (analisi di laboratorio).

5.2.2 TIPOLOGIE E NUMERO DELLE MISURE

Il presente piano di monitoraggio prevede, sia per la fase ante operam che per la post operam campagne di indagine sviluppate con modalità del tutto simili, consistenti in:

- Sopralluoghi. I punti di monitoraggio previsti dal PMA saranno interessati da sopralluoghi preliminari ai rilievi in situ, intesi a verificarne la corretta localizzazione in termini di accessibilità e ai fini dell'indagine.
- Osservazioni in situ. Osservazioni pedologiche di campagna e predisposizione del programma di campionamento.
- Campionamenti del suolo e sottosuolo. N. 3 sondaggi. Per ogni punto di monitoraggio si effettueranno tre campionamenti del terreno: il primo (suolo superficiale) a profondità

50÷100 cm a partire dal piano di posa della fondazione stradale; il secondo (suolo profondo) in posizione intermedia fra la frangia capillare e il limite del suolo superficiale; il terzo secondo (suolo profondo) contenente la frangia capillare della falda idrica superficiale. Per ogni campionamento saranno prelevati due campioni (provini) di terreno; uno dei campioni (provini) sarà destinato alle analisi di laboratorio, mentre l'altro sarà conservato, secondo quanto indicato dalla normativa, per l'effettuazione di eventuali ulteriori analisi che si rendessero necessarie.

- Campionamenti del topsoil (profondità compresa tra 0 e 10 cm). N. 2 sondaggi.
- Installazione di piezometri e campionamento delle acque sotterranee. N. 3 sondaggi attrezzati con piezometri. I sondaggi saranno spinti in profondità fino ad intercettare la falda idrica e per un metro all'interno del terreno saturo. Dai piezometri saranno prelevate e analizzate le acque sotterranee. Inoltre, sui piezometri sarà misurato il **livello statico** della falda.
- Analisi di laboratorio:
 - **I campioni di terreno**, prelevati dai sondaggi di suolo superficiale e profondo, saranno caratterizzati mediante analisi di laboratorio relative ai seguenti parametri (set di parametri analitici da ricercare con riferimento alla Tabella 1 Colonna B, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006): Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri (liberi), Fluoruri, Organici Aromatici, Policiclici Aromatici, Alifatici Clorurati Cancerogeni, Alifatici Clorurati Non Cancerogeni, Alifatici Alogenati Cancerogeni, Nitrobenzeni, Clorobenzeni, Fenoli, PCB, Idrocarburi e Amianto.
 - **I campioni di topsoil** (0÷10 cm) prelevati saranno caratterizzati mediante analisi di laboratorio relative al set di parametri analitici già indicato per i campioni di terreno integrati con DIOSSINE E FURANI.
 - **I campioni delle acque sotterranee**, prelevati dai sondaggi attrezzati con piezometri, saranno caratterizzati mediante analisi di laboratorio relative ai seguenti parametri (set di parametri analitici da ricercare con riferimento alla Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006): METALLI (Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo (VI), Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco), INQUINANTI INORGANICI (Boro, Cianuri liberi, Fluoruri, Nitriti, Solfati), COMPOSTI ORGANICI AROMATICI, POLICICLICI AROMATICI, ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI, ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI, ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI, FITOFARMACI, DIOSSINE E FURANI, PCB, ACRILAMMIDE, IDROCARBURI TOTALI, ACIDO PARA-FTALICO, AMIANTO.

Per la tempistica relativa allo svolgimento del monitoraggio non vi sono vincoli temporali o di periodicità stagionale che condizionano le campagne di monitoraggio in situ, fatte salve ovviamente l’esigenza di contenere al massimo il tempo necessario al loro completamento e l’opportunità di operare per quanto possibile in periodi non piovosi.

Il PMA prevede, sia per la fase ante operam che per la post operam, l’esecuzione di una sola campagna di indagine.

In dettaglio sono previste:

- Fase AO - n. 3 campagne di indagine con prelievo di campioni di suolo superficiale e profondo (n. 1 nel punto SUO 01, n. 1 nel punto SUO 03 e n. 1 nel punto SUO 05);
- Fase AO - n. 3 campagne di indagine con misura del livello statico della falda e con prelievo di campioni di acque sotterranee (sondaggi attrezzati con piezometri: n. 1 nel punto SUO 02, n. 1 nel punto SUO 04 e n. 1 nel punto SUO 06);
- Fase AO - n. 2 campagne di indagine con prelievo di campioni di topsoil (n. 1 nel punto SUO 07 e n. 1 nel punto SUO 08);
- Fase PO - n. 1 campagna di indagine con prelievo di campioni di suolo superficiale e profondo (n. 1 nel punto SUO 05);
- Fase PO - n. 2 campagne di indagine con misura del livello statico della falda e con prelievo di campioni di acque sotterranee (sondaggi attrezzati con piezometri: n. 1 nel punto SUO 04 e n. 1 nel punto SUO 06);
- Fase PO - n. 2 campagne di indagine con prelievo di campioni di topsoil (n. 1 nel punto SUO 07 e n. 1 nel punto SUO 08)

5.2.3 INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE

Per quanto concerne l’analisi chimico-fisica dei campioni di terreno e di topsoil i limiti di legge a cui si fa riferimento sono quelli relativi al D.Lgs. n. 152/2006, Allegati alla Parte IV - Titolo V - Allegato 5 - Tabella 1 Colonna B (siti la cui destinazione d’uso è “Commerciale e industriale”).

Mentre, per quanto concerne l’analisi chimico-fisica dei campioni acque sotterranee i limiti di legge a cui si fa riferimento sono quelli relativi al D.Lgs. n. 152/2006, Allegati alla Parte IV - Titolo V - Allegato 5 - Tabella 2.

5.2.4 MODALITÀ DI ACCETTAZIONE E COLLAUDO

La caratterizzazione chimico-fisica dei suoli e delle acque sarà svolta in accordo con le metodiche indicate nelle leggi nazionali vigenti.

Le determinazioni analitiche saranno svolte da laboratori ufficialmente riconosciuti in grado di rilasciare idonea certificazione.

5.3 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti oggetto di monitoraggio sono stati definiti sulla base del riconoscimento delle potenziali interferenze connesse alle attività di costruzione dell’opera lungo il tracciato con particolare attenzione ai cantieri, ovvero a quelle aree che, una volta conclusi i lavori, vengono restituite alla loro funzione originale.

Per quanto riguarda le rilevazioni da effettuare, in sintesi si sono individuati otto punti di indagine identificati con codice SUO:

- SUO 01: in prossimità della rotatoria “1”, per il campionamento di suolo e sottosuolo;
- SUO 02 attrezzato con piezometro: all’interno della rotatoria “1”, per il campionamento delle acque sotterranee;
- SUO 03: in prossimità della rotatoria “2”, per il campionamento di suolo e sottosuolo;
- SUO 04 attrezzato con piezometro: all’interno della rotatoria “2”, per il campionamento delle acque sotterranee;
- SUO 05: all’interno dell’area dove è prevista l’installazione del cantiere fisso, per il campionamento di suolo e sottosuolo;
- SUO 06 attrezzato con piezometro: del cantiere fisso, per il campionamento delle acque sotterranee;
- SUO 07: in prossimità dell’area del complesso monumentale Santa Maria della Giustizia, per il campionamento del topsoil;
- SUO 08: in prossimità dell’area dove è prevista l’installazione del cantiere fisso, per il campionamento del topsoil.

L’ubicazione dei due punti di indagine è riportata negli elaborati grafici (in scala 1:1.000):

- *MA 02.A – “Planimetria generale con ubicazione delle postazioni di misura”*
- *MA 02.B – “Planimetria degli interventi con ubicazione delle postazioni di misura”*

L’esatta collocazione dei punti di indagine dovrà essere decisa in situ, in accordo con l’ARPA, dovendo tener conto sia di tutte le operazioni che verranno effettuate, nel tempo in tale area, sia dei problemi di accessibilità al punto e di interferenza con le attività ancora presenti sul posto.

6 COMPONENTE FAUNA

Il presente capitolo definisce gli obiettivi e i criteri metodologici del PMA relativo agli aspetti faunistici, che direttamente o indirettamente risultano interessati dalla realizzazione delle opere stradali.

Il progetto di monitoraggio in esame viene sviluppato in funzione delle attuali caratteristiche ecologico funzionali del territorio interessato dai lavori, che, allo stato attuale, risulta caratterizzato da un livello di qualità ambientale modesto, sia relativamente alla componente vegetazionale che faunistica.

A fronte della ricognizione preliminare dell’assetto dei luoghi, il progetto di monitoraggio è stato concepito esclusivamente con l’obiettivo di monitorare l’evoluzione dei popolamenti faunistici presenti e suggerire azioni di salvaguardia degli stessi, qualora venisse riscontrato l’insorgere di particolari criticità. Il percorso metodologico adottato per il monitoraggio della componente faunistica consiste nei seguenti step:

- caratterizzazione faunistica nello stato ante operam, ossia l’individuazione delle specie presenti e degli habitat frequentati, l’abbondanza delle popolazioni, le tendenze evolutive;
- controllo della situazione ambientale sia in corso d’opera, che post operam ed eventuale riscontro di particolari criticità predisposizione tempestiva di necessarie azioni correttive.

6.1 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- D.P.R. n. 120 del 12/03/2003 - Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357;
- D.P.R. n. 357 del 08/09/1997 - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- Legge n. 157 del 11/02/1992 - Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.

Nella redazione della presente sezione del PMA si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) - (Capitolo 6.4) REV. 1 DEL 13/03/2015” predisposte dal MATTM-DVA, con il contributo del MiBACT e dell’ISPRA.

Inoltre sono stati consultati manuali, atlanti, guide scientifiche e lavori scientifici, oltre a siti web di interesse.

6.2 ACCERTAMENTI PROGRAMMATI

6.2.1 LA SCELTA DELL’INDICATORE

Tra le potenziali interferenze sulla fauna locale, un aspetto che richiede una particolare attenzione è la perdita diretta di individui animali per incidenti stradali.

Sebbene l’area non sia caratterizzata da popolamenti sensibili, si è ritenuto opportuno prevedere il monitoraggio della mortalità stradale al fine di contenere le problematiche connesse a tale fenomeno.

Il fenomeno dell’incidentalità rappresenta un fattore negativo, che qualora assumesse un’entità consistente, si potrebbe ripercuotere sulle popolazioni faunistiche, comportando nel breve termine una diminuzione della densità.

Si precisa comunque che l’incidentalità su strada, oltre a costituire un fattore di impatto rispetto ai popolamenti faunistici, rappresenta un elemento di disagio e di pericolosità per il traffico veicolare.

Possono rimanere vittime del traffico un’ampia varietà di specie tra mammiferi, uccelli, rettili, anfibi, invertebrati, durante i loro spostamenti.

I movimenti effettuati dagli animali possono essere classificati come segue:

- movimenti giornalieri tra zone di riposo ed aree di alimentazione;
- movimenti irregolari per ricerca di nuovi territori, erratismo giovanile, attrazione verso la vegetazione lungo i bordi delle strade, presenza di cibo;
- migrazioni stagionali.

Oltre alla probabilità che si verifichi l’attraversamento stradale da parte degli animali a causa dei normali spostamenti che gli stessi compiono, esistono una serie di elementi positivi della strada che attirano diversi individui, quali la temperatura più elevata rispetto ai suoli adiacenti, che costituisce una condizione favorevole alla riproduzione e alla presenza di cibo (insetti), la superficie dura

dell’asfalto per rompere i semi, l’abbondanza di rifiuti alimentari lungo le strade e nelle aree di sosta ecc.

6.2.2 TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELLE INDAGINI

Nel presente programma di monitoraggio per la componente Fauna sono previste due tipologie di rilievo:

- tipo F01 (rilievo della mortalità stradale) che consiste nel rilevamento degli individui appartenenti a vari gruppi faunistici rinvenuti morti sul bordo stradale;
- tipo F02 (monitoraggio dei micromammiferi) che consiste nel rilevamento di segni di presenza o conteggio diretto dei soggetti al fine di ottenere dati sulla consistenza delle popolazioni;
- tipo F03 (censimento al canto per punti di ascolto, “point counts”); si tratta di un conteggio relativo realizzato da postazioni fisse e di durata prefissata. In questo tipo di monitoraggio vengono conteggiati tutti gli individui visti o sentiti dal punto fisso di ascolto.

Il rilievo di tipo F01 è comprensivo di attività di campo (esecuzione di percorso lungo itinerario prestabilito, registrazione manuale dei dati di campagna su modulistica appositamente messa a punto), memorizzazione dei dati rilevati su elaboratore e successiva elaborazione.

La tecnica più efficace per il censimento degli animali rimasti vittima del traffico consiste nell’effettuare un sopralluogo a piedi, che consente di individuare anche individui di piccola taglia e quelli caduti ai margini della strada.

Considerando che una parte degli animali investiti viene trafugata, che altri rimangono feriti e muoiono più tardi altrove, che molti vengono rimossi dagli animali “spazzini” e altri anche finiscono nascosti ai margini, un valore maggiormente rispondente alla realtà sarà quello ottenuto moltiplicando il numero effettivamente contato per un fattore variabile da 2 a 5.

Il rilievo di tipo F02 è comprensivo di attività di campo (esecuzione di percorso lungo itinerario prestabilito, registrazione manuale dei dati di campagna su modulistica appositamente messa a punto), memorizzazione dei dati rilevati su elaboratore e successiva elaborazione.

Mezzi utili allo svolgimento delle indagini sono il rilevamento delle impronte, le osservazioni dirette, l’uso di telecamere, il trappolaggio con cattura e ricattura e, infine, l’analisi dei resti osteologici rinvenuti nelle borre.

Per entrambe le tipologie (F01 e F02) di indagine sul campo è necessaria la presenza di uno specialista in materia di zoologia, capace di riconoscere le specie faunistiche di appartenenza degli individui rinvenuti.

Per le indagini verrà compilata un'apposita scheda, ossia un documento che garantisce il flusso di informazioni tra il responsabile ambientale e il committente.

Le schede dovranno contenere i seguenti dati:

- rilevatore
- data e ora
- luogo
- condizioni meteo
- tipo di strada (Rilevato/Trincea/Mezza costa)
- opera d'arte (se presente)
- ambiente circostante
- specie animale rinvenuta
- sesso/età dell'animale
- condizione dell'animale
- posizione dell'animale
- riferimento fotografico

La tecnica di rilevamento tipo F03 è quella dei punti di ascolto senza limiti di distanza e di 10 minuti di durata. Secondo tale metodologia, in ogni stazione si effettua un solo rilevamento, in condizioni meteorologiche non sfavorevoli (vento o pioggia intensa). I rilevatori annotano, su una scheda predisposta, i contatti visivi e acustici con le varie specie. Per evitare il rischio di contare più volte uno stesso individuo le stazioni di ascolto devono essere adeguatamente distanziate (almeno 200 metri). Questa tecnica fornisce valori di abbondanza relativa delle specie monitorate.

Il problema principale dei “point counts” è che la maggior parte dei contatti avviene tramite ascolto ed è pertanto necessario che i rilevatori abbiano un'ottima conoscenza dei canti e versi delle specie.

I mezzi e strumenti necessari sono: orologio con cronometro, binocolo, GPS per la localizzazione del punto (replicabilità), una guida per il riconoscimento delle specie, la scheda su cui annotare le osservazioni con i relativi dati di riferimento e mappa di dettaglio dell'area.

Per quanto riguarda la scheda per la raccolta dei dati, si può utilizzare quella predisposta per il progetto di monitoraggio nazionale “MITO 2000”.

6.2.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEGLI ACCERTAMENTI

Il progetto di monitoraggio ambientale relativamente componente faunistica necessita di una precisa programmazione delle attività di indagine, elaborazione e restituzione delle informazioni e sarà quindi articolato in:

- monitoraggio ante operam, che si conclude prima dell'apertura del cantiere;

- monitoraggio in corso d’opera, che comprende tutto il periodo di costruzione, dall’apertura del cantiere fino allo smantellamento e al ripristino dei siti;
- monitoraggio in post operam, esteso per un periodo pari a cinque anni dopo la fine della fase di corso d’opera.

Relativamente alla programmazione delle indagini F01 va considerato che oltre il 52% degli incidenti avvengono tra le 18 e le 22, per cui i controlli dovrebbero essere effettuati al mattino presto. Inoltre, per quanto riguarda il periodo in cui effettuare le indagini, si precisa che il maggior rischio che si verifichino gli eventi accidentali è legato alla stagione primaverile (aprile - maggio) e, secondariamente, alla stagione estiva (luglio e/o settembre) in quanto rappresentano i periodi dell’anno in cui si concentrano gli spostamenti faunistici, essenzialmente per la riproduzione.

Per le indagini tipo F03 i rilievi devono essere effettuati nella stagione riproduttiva (da metà maggio a fine giugno) e nella stagione invernale (tra metà novembre e fine febbraio). Le ore mattutine sono maggiormente indicate per effettuare i rilievi: dall’alba fino alle ore 11.

Si sottolinea che le indagini delle fasi AO, CO e PO debbono obbligatoriamente essere svolte nello stesso periodo dell’anno per rendere i dati raccolti confrontabili tra loro.

Qualora venisse riscontrato in corso di monitoraggio un elevato tasso di mortalità della fauna connesso agli incidenti stradale, sarà opportuno porre in essere ulteriori interventi di prevenzione del fenomeno.

Il PMA prevede sia per la fase ante operam che in corso d’opera l’esecuzione di una sola campagna di indagine, mentre per la fase post operam (durata 60 mesi) sono previste cinque campagne di indagine (una ogni dodici mesi).

In totale sono previste:

- Fase AO - misura F01: n. 2 misure (n. 1 lungo la carreggiata RC→TA e n. 1 lungo la carreggiata TA→RC);
- Fase AO - misura F02: n. 2 misure (n. 1 lungo le aree ai margini della strada in direzione RC→TA e n. 1 lungo le aree ai margini della strada in direzione TA→RC);
- Fase AO - misura F03: n. 1 misura (in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia);
- Fase CO - misura F01: n. 2 misure (n. 1 lungo la carreggiata RC→TA e n. 1 lungo la carreggiata TA→RC);
- Fase CO - misura F02: n. 2 misure (n. 1 lungo le aree ai margini della strada in direzione RC→TA e n. 1 lungo le aree ai margini della strada in direzione TA→RC);

- Fase CO - misura F03: n. 1 misura (in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia: postazione FAU 01);
- Fase PO - misura F01: n. 2 misure (n. 1 lungo la carreggiata RC→TA e n. 1 lungo la carreggiata TA→RC) ogni anno, per una durata di cinque anni;
- Fase PO - misura F02: n. 2 misure (n. 1 lungo le aree ai margini della strada in direzione RC→TA e n. 1 lungo le aree ai margini della strada in direzione TA→RC) ogni anno, per una durata di cinque anni;
- Fase PO - misura F03: n. 2 misure (n. 1 in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione FAU 01 - n. 1 in corrispondenza della rotatoria “2”, postazione FAU 02) ogni anno, per una durata di cinque anni.

6.3 LOCALIZZAZIONE DEI SITI DI INDAGINE

I punti di misura in corrispondenza dei quali dovranno essere effettuate le indagini descritte nei precedenti paragrafi sono stati individuati prendendo in considerazione i seguenti elementi:

- analisi dettagliata dell’uso dei suoli in prossimità della strada;
- localizzazione dell’area di cantiere.

La scelta è stata supportata da un’indagine ante operam effettuata mediante un sopralluogo approfondito e dettagliato.

Per ciascun punto di indagine saranno redatte delle schede specifiche, finalizzate alla localizzazione e alla descrizione del punto stesso (con allegato stralcio planimetrico), al riscontro di criticità, alla tipologia di rilievo previsto nelle fasi ante operam, corso d’opera e post operam.

La localizzazione dei punti ha tenuto conto della presenza di nuclei di vegetazione in prossimità della strada, anche di impianto antropico che possano costituire un sito in cui si concentrano specie animali. In sintesi si sono individuati due punti di indagine identificati con codice FAU:

- FAU 01: in corrispondenza dell’area del complesso monumentale Santa Maria della Giustizia;
- FAU 02: in corrispondenza della rotatoria “2”.

L’ubicazione dei due punti di indagine è riportata negli elaborati grafici (in scala 1:1.000):

- *MA 02.A – “Planimetria generale con ubicazione delle postazioni di misura”*
- *MA 02.B – “Planimetria degli interventi con ubicazione delle postazioni di misura”*

7 COMPONENTE VEGETAZIONE

Il monitoraggio della Componente Vegetazione e Flora ha la doppia finalità di tenere sotto controllo gli effetti sulle comunità e sulle specie vegetali esistenti nel territorio in esame dovuti alle attività di costruzione e verificare la corretta realizzazione ed evoluzione degli interventi di sistemazione a verde previsti per l’inserimento paesaggistico-ambientale delle opere stradali.

In particolare le attività di monitoraggio perseguono i seguenti obiettivi:

- caratterizzare parte della vegetazione e della flora naturale e semi-naturale interessata dai lavori di realizzazione dell’opera durante la fase di ante operam, con particolare riferimento agli esemplari di pregio storico-paesaggistico;
- controllare l’evoluzione della vegetazione, caratterizzata nella fase ante operam, durante l’intero sviluppo delle attività di costruzione;
- evidenziare, durante la realizzazione dell’opera, l’eventuale instaurarsi di fitopatologie correlate alle attività di costruzione al fine di predisporre i necessari interventi correttivi;
- verificare la corretta applicazione degli interventi a verde rispetto agli obiettivi di inserimento paesaggistico ed ambientale dell’opera;
- controllare l’attecchimento, il corretto accrescimento e lo stato fitosanitario delle piante messe a dimora.

Nella fase di esercizio saranno monitorati i nuovi impianti di vegetazione per verificare l’attecchimento, il corretto accrescimento di alberi, arbusti e colture erbosa, e verificare il raggiungimento degli obiettivi paesaggistici e naturalistici.

7.1 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- D.P.R. n. 120 del 12/03/2003 - Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357;
- D.P.R. n. 357 del 08/09/1997 - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

Nella redazione della presente sezione del PMA si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) - (Capitolo 6.4) REV. 1 DEL 13/03/2015” predisposte dal MATTM-DVA, con il contributo del MiBACT e dell’ISPRA.

Inoltre sono stati consultati manuali, atlanti, guide scientifiche e lavori scientifici, oltre a siti web di interesse.

7.2 ACCERTAMENTI PROGRAMMATI

Il monitoraggio della vegetazione e della flora, come detto, persegue l’obiettivo di controllare lo stato fitosanitario delle aree a maggiore valenza naturalistica che si trovano nelle vicinanze degli interventi di progetto e ha anche lo scopo di verificare la corretta esecuzione delle opere di mitigazione in progetto.

Per il raggiungimento di tali obiettivi verranno utilizzate, in corrispondenza delle aree prescelte, metodiche di indagine principalmente basate su rilievi in situ da realizzare secondo modalità e tempistica diversificate in rapporto alle differenti tipologie di aree e/o finalità degli interventi.

Le indagini finalizzate alla caratterizzazione e alla verifica dello stato fitosanitario della vegetazione, esistente e di nuovo impianto, saranno:

- **tipo V01 (indagine arborea)**. Monitoraggio fitopatologico e indagine VTA visiva degli alberi: raccolta dei dati informativi sulle condizioni biometriche, statiche, biologiche e di contorno di ciascun albero; registrazione manuale dei dati di campagna su modulistica appositamente messa a punto, memorizzazione dei dati rilevati su elaboratore e successiva elaborazione;
- **tipo V02 (indagine su arbusti)**. Monitoraggio delle condizioni vegetative degli arbusti: verifica degli attecchimenti, degli incrementi di accrescimento e controllo fitopatologico; registrazione manuale dei dati di campagna su modulistica appositamente messa a punto, memorizzazione dei dati rilevati su elaboratore e successiva elaborazione.

In particolare la caratterizzazione fitosanitaria dell’apparato epigeo sarà effettuata mediante valutazioni visive a distanza sull’intera pianta o sulla sola chioma, relative a presenza, localizzazione e diffusione di alterazioni da patogeni, rami secchi, defogliazione, scolorimento (clorosi e/o necrosi), disturbi antropici, animali e abiotici (meteorici, idrologici, da inquinamento, da incendio). Un ulteriore esame ravvicinato in situ, su un campione di foglie, relativo a presenza,

localizzazione ed estensione di clorosi, necrosi, anomalie di accrescimento, deformazioni e patogeni.

Il controllo dell'accrescimento avverrà di norma indirettamente, misurando i valori di incremento registrati per ogni pianta, tra una campagna di indagine e la successiva, relativamente al diametro del tronco, all'altezza totale della pianta e all'ampiezza della chioma.

Le indagini relative agli interventi di sistemazione a verde (delle rotatorie, delle isole di traffico e delle aree residuali) dovranno consentire una valutazione complessiva dell'efficacia di ciascun intervento, anche attraverso il controllo dei seguenti parametri:

- grado di copertura e altezza del manto erboso;
- grado di attecchimento di individui e specie arborei e arbustivi;
- grado di accrescimento (con misura dei valori incrementali di altezza e diametro) di individui e specie arborei e arbustivi.

7.2.1 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEGLI ACCERTAMENTI

Le attività di monitoraggio saranno realizzate in tre distinte fasi collocate rispettivamente prima (fase ante operam), durante (corso d'opera) e dopo (post operam) la costruzione delle opere stradali. Il monitoraggio in fase ante operam ha lo scopo di fornire un quadro delle condizioni iniziali della vegetazione da assumere come “situazione di zero”.

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire la verifica di eventuali modificazioni delle condizioni della vegetazione registrate in fase ante operam, intervenute durante e/o in connessione con i lavori stradali. Le indagini in campo saranno eseguite nelle stesse aree e sugli stessi esemplari arborei selezionati in fase ante operam, nonché con le stesse modalità, una volta l'anno per l'intera durata dei lavori.

Il monitoraggio post operam avrà l'obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di sistemazione a verde, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale. Il monitoraggio sarà realizzato mediante indagini in campo ed avrà la durata di cinque anni, con inizio nell'anno successivo al termine delle attività di ripristino. I rilievi in campo, che saranno eseguiti una volta all'anno, in corrispondenza di aree interessate dai ripristini, dovranno consentire una valutazione di dettaglio delle condizioni generali dell'intervento e delle specie vegetali utilizzate sia rispetto al conseguimento degli obiettivi dell'intervento, sia relativamente all'efficacia delle piantumazioni eseguite.

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali e di un rapporto finale relativo all'intero ciclo di monitoraggio.

In sintesi il PMA prevede sia per la fase ante operam che in corso d’opera l’esecuzione di una sola campagna di indagine, mentre per la fase post operam (durata 60 mesi) sono previste cinque campagne di indagine (una ogni dodici mesi).

In totale sono previste:

- Fase AO - misura V01: n. 1 misura (in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01);
- Fase AO - misura V02: n. 1 misura (in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01);
- Fase CO - misura V01: n. 1 misura (in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01);
- Fase CO - misura V02: n. 4 misure (n. 1 in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01 - n. 1 in corrispondenza della rotatoria “1”, postazione VEG 02 - n. 1 in corrispondenza della rotatoria “2”, postazione VEG 03 - n. 1 in corrispondenza delle isole di traffico dei rami “A-H-I” e “A-L-M”, postazione VEG 04);
- Fase PO - misura V01: n. 1 misura (in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01) ogni anno, per una durata di cinque anni;
- Fase PO - misura V02: n. 4 misure (n. 1 in corrispondenza dell’area di Santa Maria della Giustizia, postazione VEG 01 - n. 1 in corrispondenza della rotatoria “1”, postazione VEG 02 - n. 1 in corrispondenza della rotatoria “2”, postazione VEG 03 - n. 1 in corrispondenza delle isole di traffico dei rami “A-H-I” e “A-L-M”, postazione VEG 04) ogni anno, per una durata di cinque anni.

7.3 LOCALIZZAZIONE DEI SITI DI INDAGINE

I punti di misura in corrispondenza dei quali dovranno essere effettuate le indagini descritte nei precedenti paragrafi sono stati individuati prendendo in considerazione i seguenti elementi:

- presenza di un sito tutelato (complesso monumentale di Santa Maria della Giustizia) al cui interno vi sono aree coperta da vegetazione naturale e semi-naturale, oltre a esemplari arborei di pregio storico-paesaggistico;
- aree in cui è prevista la sistemazione a verde (aree residuali, isole centrali delle rotatorie, isole di traffico delle intersezioni a raso).

Per quanto riguarda le rilevazioni da effettuare, in sintesi si sono individuati quattro punti di indagine identificati con codice VEG:

- VEG 01: in corrispondenza dell’area del complesso monumentale Santa Maria della Giustizia;
- VEG 02: in corrispondenza della rotatoria “1”;
- VEG 03: in corrispondenza della rotatoria “2”;
- VEG 04: in corrispondenza delle isole di traffico dei rami “A-H-I” e “A-L-M”.

L’ubicazione dei quattro punti di indagine è riportata negli elaborati grafici (in scala 1:1.000):

- *MA 02.A – “Planimetria generale con ubicazione delle postazioni di misura”*
- *MA 02.B – “Planimetria degli interventi con ubicazione delle postazioni di misura”*