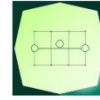


CONCEDENTE



CONCESSIONARIA



SOCIETÀ DI PROGETTO  
BREBEMI SPA

CUP E3 1 B05000390007

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE  
DI CONNESSIONE TRA LE CITTA' DI  
BRESCIA E MILANO

PROCEDURA AUTORIZZATIVA D. Lgs 163/2006  
DELIBERA G.I.P.E. DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO N° 42/2009

INTERCONNESSIONE A35-A4  
PROGETTO DEFINITIVO

INTERCONNESSIONE A35-A4  
AMBIENTE  
00003 - PMA  
RELAZIONE TECNICA

PROGETTAZIONE:



**CONSORZIO B.B.M.**

VERIFICA:

PER IL CONSORZIO  
IL PROGETTISTA RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.P.A.  
DOTT. ING. PIETRO MAZZOLI  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PARMA N. 821

PER IL CONSORZIO  
IL DIRETTORE TECNICO  
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.P.A.  
DOTT. ING. SABINO DEL BALZO  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI POTENZA N. 631

APPROVATO SDA

I.D.	IDENTIFICAZIONE ELABORATO											PROGR.		DATA:
	EMIT.	TIPO	FASE	N.A.	LOTTO	OPERA	PROG. OPERA	TRATTO	PARTI	PROGR.	PART. DOC.	STATO	REV.	MARZO 2015
60420	04	RG	D	I	I1	00	003	00	00	005	00	A	00	SCALA:

ELABORAZIONE PROGETTUALE

IL PROGETTISTA  
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S. P.A.  
DOTT. ING. PIETRO MAZZOLI  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PARMA N. 821

REVISIONE

N.	REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	DATA	CONTROLLATO	DATA	APPROVATO
A	00	EMISSIONE	04/03/2015	----	04/03/2015	----	04/03/2015	----

IL CONCEDENTE




IL CONCESSIONARIO



SOCIETÀ DI PROGETTO  
BREBEMI SPA

Società di Progetto  
Brebemi SpA


	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 2 di 60
---	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b> .....	<b>7</b>
2.1	Descrizione dell'area di intervento .....	7
2.2	Criteri di impostazione del progetto.....	7
2.3	Definizione del Tracciato .....	8
2.4	Opere di Cantierizzazione .....	9
<b>3</b>	<b>CRITERI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>COMPARTO ATMOSFERA</b> .....	<b>15</b>
4.1	Generalità .....	15
4.2	Criteri del monitoraggio ambientale .....	16
4.2.1	Metodiche.....	17
4.2.2	Ubicazione dei punti di misura.....	20
4.3	Elaborazione dati e indicazione di misure correttive .....	20
<b>5</b>	<b>COMPARTO RUMORE</b> .....	<b>22</b>
5.1	Generalità .....	22
5.2	Criteri del monitoraggio ambientale .....	24
5.2.1	Metodiche.....	26
5.2.2	Ubicazione dei punti di misura.....	29
5.3	Elaborazione dati e indicazione di misure correttive .....	29
<b>6</b>	<b>COMPARTO ACQUE SUPERFICIALI</b> .....	<b>31</b>
6.1	Generalità .....	31
6.2	Criteri del monitoraggio ambientale .....	31
6.2.1	Metodiche.....	32
6.2.2	Ubicazione dei punti di misura.....	34
6.3	Elaborazione dati e indicazione di misure correttive .....	34
<b>7</b>	<b>COMPARTO ACQUE SOTTERRANEE</b> .....	<b>36</b>
7.1	Generalità .....	36
7.2	Criteri del monitoraggio ambientale .....	36
7.2.1	Metodiche.....	37
7.2.2	Ubicazione dei punti di misura.....	38
7.3	Elaborazione dati e indicazione di misure correttive .....	38
<b>8</b>	<b>COMPARTO FAUNA</b> .....	<b>39</b>
8.1	Generalità .....	39
8.2	Criteri del monitoraggio ambientale .....	40
8.2.1	Metodiche.....	40
8.2.2	Ubicazione dei punti di misura.....	41
8.3	Elaborazione dati e indicazione di misure correttive .....	42
<b>9</b>	<b>COMPARTO VEGETAZIONE</b> .....	<b>43</b>
9.1	Generalità .....	43
9.2	Criteri del monitoraggio ambientale .....	44
<b>10</b>	<b>ECOSISTEMI</b> .....	<b>45</b>

Società di Progetto  
Brehomi SpA

*[Handwritten Signature]*


	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 3 di 60
---	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

10.1	Generalità .....	45
10.2	Criteri del monitoraggio ambientale .....	45
<b>11</b>	<b>COMPARTO SUOLO.....</b>	<b>46</b>
11.1	Generalità .....	46
11.2	Criteri del Monitoraggio Ambientale .....	47
11.2.1	Metodiche .....	48
11.2.2	Ubicazione dei punti di misura.....	50
11.3	Elaborazione dati e Indicazione di misure correttive .....	51
<b>12</b>	<b>COMPARTO PAESAGGIO.....</b>	<b>52</b>
12.1	Generalità .....	52
12.2	Criteri del Monitoraggio Ambientale .....	52
12.2.1	Metodiche .....	53
12.2.2	Ubicazione dei punti di misura.....	54
12.3	Elaborazione dati e Indicazione di misure correttive .....	54
<b>13</b>	<b>ASPETTI ORGANIZZATIVI .....</b>	<b>55</b>
13.1	Struttura operativa e Sistema Informativo .....	55
13.2	Procedure di prevenzione delle criticità .....	58
13.3	Definizione delle soglie di azione .....	59

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA




	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 4 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento, unitamente agli allegati, costituisce il **Piano di Monitoraggio Ambientale** relativo all'intervento stradale di allargamento a quattro corsie della viabilità esistente passando da strada di categoria C1 a strada di categoria A, realizzando poi l'interconnessione con l'Autostrada A4.

Il progetto prevede la realizzazione di un intervento stradale di natura compensativa e rafforzativa della funzione viabilistica primaria prevedendo l'allargamento a quattro corsie della viabilità esistente passando da strada di categoria C1 a strada di categoria A, realizzando poi l'interconnessione con l'Autostrada A4.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato predisposto contestualmente al Progetto Definitivo ed è stato redatto in accordo con le "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere", stabilite dalla Commissione Speciale VIA (Legge Obiettivo 21.12.2001, n° 443).

Questo documento ha lo scopo di predisporre una redazione uniforme del PMA, la cui funzione primaria è garantire l'armonizzazione di opere complesse con la componente ambientale, utilizzando tutte le soluzioni tecnico-progettuali che rendano possibile il conseguimento di tale obiettivo.

L'applicazione di soluzioni efficaci deve avvenire anche in caso queste costituiscano un notevole impegno, economico o procedurale, al fine di ottemperare l'obiettivo prioritario di inserimento dell'opera in un contesto ecologicamente compatibile. In quest'ottica il Piano di Monitoraggio Ambientale è esteso a tutti i comparti ambientali che saranno toccati dall'esecuzione del progetto. La raccolta dati dovrà essere organizzata in modo tale da permettere la descrizione di un trend evolutivo dell'ambiente durante le varie fasi realizzative. Questo aspetto è particolarmente importante in quanto può consentire l'individuazione di eventuali impatti di difficile previsione nelle fasi di progetto e di Studio di Impatto Ambientale e conseguentemente, ove possibile, individuare delle misure di riduzione degli effetti.


Per quanto riguarda le metodiche da utilizzare, saranno prese a riferimento quelle adottate dal Piano di Monitoraggio per collegamento autostradale di connessione tra le città di Brescia e Milano denominato BreBeMi.in corso di attuazione


Poiché è prerogativa fondamentale del Piano di Monitoraggio quella di configurarsi come strumento flessibile in grado di adattarsi, durante la fase di corso d'opera, ad un'eventuale riprogrammazione delle attività di monitoraggio, a seconda delle specifiche esigenze e necessità che si potranno determinare nel corso dell'avanzamento dei lavori autostradali, sarà possibile in quella fase recepire ulteriori indicazioni provenienti dall'Ente o dagli altri Enti di controllo.

Scopo fondamentale del Piano di Monitoraggio è quello di operare un'azione di controllo sul territorio al fine di valutare gli effetti della costruzione dell'opera autostradale fino alla sua entrata in esercizio e per un anno dall'entrata in esercizio (tranne per i comparti fauna, vegetazione ed ecosistemi per i quali è prevista una maggior durata, come meglio specificato nei relativi capitoli), nonché l'efficacia delle opere di mitigazione.

Durante la costruzione dell'opera, il monitoraggio dovrà necessariamente essere organizzato in modo da poter tenere sotto controllo la situazione ambientale nel suo complesso. In tal modo eventi allo stato non prevedibili potranno essere tempestivamente rilevati, e di conseguenza si potrà intervenire rapidamente con azioni correttive.

Società di Progetto  
BreBeMi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 5 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

Nel dettaglio, il Piano di Monitoraggio Ambientale, secondo quanto esposto dalle sopra citate Linee Guida, si prefigge i seguenti obiettivi :

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera.
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- Fornire alla Commissione Speciale VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.
- Prevedere il coordinamento delle attività di monitoraggio previste "ad hoc" per il progetto con quelle degli enti territoriali ed ambientali che operano sul territorio.
- Contenere la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio.
- Definire il numero, le tipologie e la distribuzione delle stazioni di campionamento in modo da rappresentare efficacemente le interferenze dell'opera sul territorio.
- Prevedere la restituzione periodica e su richiesta delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, con possibilità di correlazioni modellistiche e di confronto con i dati del SIA.

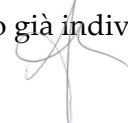
**Il Piano di Monitoraggio è articolato sui settori ambientali individuati e suddiviso nelle fasi di ante operam, corso d'opera e post operam.**


Al termine della fase ante operam, al fine di definire i valori di tutela ambientale che esprimano effettivamente la compatibilità con le attività previste per la realizzazione del progetto autostradale, saranno stabilite le soglie di azione da attribuire ai principali indicatori ambientali individuati per le diverse componenti monitorate.

Come già segnalato, il Piano tiene conto del Piano di Monitoraggio in essere per il collegamento autostradale di connessione tra le città di Brescia e Milano denominato BreBeMi.

Altri elementi quali i tempi di esecuzione dei rilievi o il controllo puntuale delle attività di cantiere potranno essere concordati al momento della disponibilità del progetto esecutivo e dei Piani di Lavoro dell'Impresa, e/o anche durante il monitoraggio in corso d'opera. Il presente Piano è articolato in una prima parte contenente l'esame del territorio e del progetto autostradale, basato su quanto già individuato

Società di Progetto  
BreBeMi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 6 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

nel SIA, ed in una seconda parte nella quale è riportata la definizione, per ciascun comparto ambientale, dei seguenti elementi:


- parametri da misurare e metodiche di rilievo, scelte anche in base alle rilevanze emerse dal SIA;
- siti di monitoraggio e frequenze di campionamento.

Un capitolo finale è dedicato agli aspetti organizzativi delle attività di monitoraggio; in tal senso, nel Piano si prevede l'individuazione di una struttura operativa, costituita da più soggetti qualificati, responsabile delle attività di indagine, di elaborazione, archiviazione e divulgazione dei risultati acquisiti, oltre che di individuazione di eventuali misure mitigative e di superamento delle criticità che dovessero verificarsi.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 7 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

## 2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 2.1 Descrizione dell'area di intervento

Il progetto in oggetto va ad interessare il tratto di pianura padana ubicato in provincia di Brescia; si snoda in direzione Est-Ovest, interessando un territorio a morfologia pianeggiante posto a quote per lo più comprese tra 130 e 140 m s.l.m..

L'area di studio ricade all'interno della "alta pianura", si presenta con superfici debolmente ondulate che, come rivela l'analisi dei loro caratteri morfometrici, sono le conoidi pedemontane, costruite in passato dagli apporti dei torrenti fluvio-glaciali e successivamente rimodellate dai corsi d'acqua. Questo tratto di pianura ha composizione prevalentemente ghiaiosa o ghiaioso sabbiosa e pendenza media compresa tra 0,8-0,4%.

Si tratta di una pianura irrigua, intensamente coltivata, nella quale le colture a cereali si alternano a prati ed erbai; la vegetazione naturale, costituita da foresta mista caducifoglia, è ormai ridotta a pochi lembi, peraltro a tratti frammisti a territorio agricolo, mentre tra gli elementi arborei che caratterizzano il paesaggio oggi prevale il pioppo canadese. Le uniche rilevanze floristiche si concentrano lungo i corsi d'acqua principali, dove prevalgono associazioni igrofile.

Il territorio è densamente popolato e la presenza dell'uomo, grazie anche ad uno sviluppo agricolo che si è protratto per secoli, è ormai generalizzata con la presenza di estese aree urbane ed assi di conurbazione. A questo proposito si osserva che lungo il corridoio interessato dal progetto, accanto ad attività industriali e commerciali sviluppatasi più recentemente, permane una forte conservazione dell'ambiente agricolo.

Il reticolo idrografico naturale nella pianura bresciana è piuttosto semplice ed è riconducibile a corsi d'acqua che scendono dalla fascia pedemontana verso la pianura con direzione N-S, circa paralleli tra loro e con modesta pendenza verso sud.

### 2.2 Criteri di impostazione del progetto


Come già visto, l'obiettivo primario dell'intervento è quello di decongestionare l'attuale rete stradale ordinaria e autostradale lungo il corridoio Milano – Brescia mediante l'allargamento a 4 corsie della viabilità esistente e realizzando poi l'interconnessione con l'Autostrada A4. In sede di progettazione si è quindi proceduto a:

- Definire un'infrastruttura che garantisca il più possibile fluidità di scorrimento, nonché un grado di sicurezza alto e costante a fronte di qualunque evenienza.
- Inserire la nuova arteria in un contesto di rete di viabilità ordinaria efficiente sia in termini di rapida accessibilità agli svincoli di ingresso in autostrada da tutte le provenienze principali, sia in termini di alternativa sufficientemente efficace in caso di necessità viabilistiche dell'autostrada, nonché per le percorrenze brevi.
- Connettere l'infrastruttura di progetto alla rete autostradale esistente.

La scelta progettuale è stata inoltre determinata anche da vincoli che riguardano le infrastrutture in corso di realizzazione o già programmate e progettate, nonché l'analisi della programmazione degli Enti Locali interessati.

Società di Progetto  
Brehemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 8 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

## 2.3 Definizione del Tracciato

Il tracciato autostradale si sviluppa per circa 6 Km attraverso la pianura lombarda, interessando i territori della provincia di Brescia e in particolare i comuni di Roncadelle, Castegnato, Ospitaletto, Travagliato, Cazzago San Martino.

Il Progetto è relativo all'interconnessione tra A35 Milano-Bergamo-Brescia e l'A4 Milano-Venezia e della conseguente conversione della esistente strada di categoria C ad autostrada di categoria A.

La viabilità del tratto in progetto presenta tre diverse tipologie:

- viabilità in trincea dalla progressiva 0+ 000 km alla progressiva 2+922 km;
- viabilità in rilevato dalla progressiva 2+922 km alla progressive 3+942 km;
- interconnessione con barriera di esazione dalla progressiva 3+942 km a fine intervento.

L'intervento consiste nell'ampliamento della trincea esistente in tratti limitati per la realizzazione della pavimentazione e delle finiture della carreggiata nord in direzione A4>>A35.

La carreggiata sud in direzione A35>>A4 è invece già esistente in quanto si sovrappone esattamente alla strada di categoria C, la quale costituisce, allo stato di fatto, il raccordo tra l'autostrada A35 e la Tangenziale Sud di Brescia. Tale raccordo è stato realizzato contestualmente all'autostrada A35 ed è quindi già predisposto all'ampliamento della propria sede stradale.

Tale intervento consente la trasformazione da strada di categoria C ad autostrada a doppia carreggiata con due corsie per senso di marcia di categoria A. Così come la sede stradale anche tutte le opere d'arte principali presenti sul tracciato sono già predisposte per permettere l'allargamento della carreggiata attuale.


Analogamente al tratto in trincea, anche il tratto in rilevato presenta le stesse caratteristiche. Viene quindi allargato il rilevato attuale in modo tale da permettere la realizzazione della carreggiata nord in direzione A4>>A35.

L'ultima tratta stradale oggetto del progetto è l'interconnessione con barriera di esazione tra l'A35 Milano-Bergamo-Brescia e l'A4 Milano-Venezia. La piattaforma stradale viene ampliata per accogliere la barriera di esazione e la realizzazione delle rampe che costituiscono lo svincolo e che vanno a collegare la viabilità esistente con la viabilità in progetto.

Società di Progetto  
Brebemi SpA





	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 9 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

## 2.4 Opere di Cantierizzazione

Un elemento determinante per la definizione del Piano di Monitoraggio è la conoscenza della organizzazione dei cantieri necessari per la realizzazione dell'opera.

Al riguardo si riportano nel seguito le indicazioni disponibili al momento, che sono state poi utilizzate per l'individuazione dei ricettori soggetti a potenziale impatto durante la fase di cantiere e quindi per la localizzazione di parte dei punti di rilievo. Tali informazioni sono tratte dalla "Relazione di Cantierizzazione" allegata al Progetto definitivo alla quale si rimanda per le informazioni di dettaglio relative alle attività di cantiere, alle modalità di realizzazione delle opere annesse (piste, aree cantiere), ai volumi di inerti movimentati, ecc..

La localizzazione dei cantieri tiene conto delle prescrizioni riportate nella citata Delibera CIPE n. 93/2005, compatibilmente a comprovate esigenze di fattibilità dell'opera, così sintetizzabili:

- *lontano da ambiti residenziali (eventuali barriere antirumore);*
- *esternamente ad ambiti tutelati e alle zone a parco;*
- *internamente ad aree degradate.*
- *esternamente alle zone di rispetto di punti di captazione destinati al consumo umano.*

Le caratteristiche tipologiche delle opere di progetto richiedono la realizzazione dei cantieri in stretta vicinanza al tracciato autostradale, in maniera tale da sfruttare al massimo la viabilità di cantiere e le piste previste lungo il tracciato di progetto, minimizzando i trasferimenti di mezzi d'opera sulla viabilità ordinaria esistente.

La cantierizzazione dell'opera prevede ad oggi la realizzazione di n. 1 cantiere base e n. 10 aree tecniche di cantiere (denominate da A01 a A10) ubicate lungo il tracciato.

Tipicamente per tutte le aree di cantiere, incluse le aree tecniche, è prevista l'installazione della recinzione lungo il perimetro mediante rete metallica, di maglia 50 x 50 mm, filo di ferro zincato, diametro 2 mm, di altezza 2 m ancorata a pali di sostegno in profilato metallico a T. La recinzione è completa di controventature e di blocchetti di fondazione di calcestruzzo magro.

Per quanto tecnicamente possibile il cantiere principale potrà essere perimetrato da dune in terra, da realizzare con i materiali provenienti dagli scavi (scotico), di altezza variabile.


Tale provvedimento potrà favorire la riduzione degli impatti del cantiere sul territorio circostante, in termini di diffusione di rumore/polveri e dilavamento piazzali.

Per quanto riguarda la presenza di pozzi e fontanili, nella Relazione Idrologica viene data evidenza della non interferenza diretta dei cantieri su questi corpi idrici sensibili.

I campi base hanno una funzione logistica e comprendono servizi quali locali uffici amministrativi e tecnici, locali magazzino, parcheggi; le aree tecniche sono aree generalmente ubicate in corrispondenza delle opere d'arte puntuali da realizzare e non comprendono impianti fissi di grandi dimensioni. Il cantiere principale resterà in funzione per tutta la durata della cantierizzazione, mentre le aree tecniche saranno attive per il tempo strettamente necessario alla completa realizzazione dell'opera di riferimento.

Società di Progetto  
Brehemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 10 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Il progetto prevede la definizione di alcune aree tecniche espressamente destinate allo stoccaggio delle terre (inerte, vegetale, ecc.) al fine di favorire le attività di movimento terra nei tempi programmati di realizzazione dell'intero insieme delle opere di progetto.

In particolare tali aree sono definite come aree di supporto alla:

- formazione della viabilità complementare (SVC) – Si tratta di aree, localizzate nelle vicinanze dei punti di collegamento tra l'asse autostradale di progetto ed il sistema viario di collegamento con i cantieri della viabilità complementare, nelle quali è possibile effettuare uno stoccaggio temporaneo di terre sufficiente al fabbisogno bisettimanale del cantiere periferico
- attività dei campi prioritari di scavo (SCP) – Si tratta di aree, adiacenti alla dorsale di cantiere ed ai campi prioritari di scavo, destinate a garantire il proseguimento degli scavi della trincea autostradale nei campi prioritari (così come in seguito definiti) anche nel caso di mancata formazione di rilevati con riutilizzo immediato del materiale scavato.

Tali aree resteranno operative per l'intera durata dei lavori di movimento terre. Per quanto riguarda il terreno vegetale, il progetto prevede lo stoccaggio temporaneo in linea del terreno di scotico, per il riutilizzo in sito e per la formazione di dune di schermatura. Parte di tale materiale sarà impiegata per la schermatura perimetrale dei cantieri principali.

Nell'ambito dell'utilizzo e dello smaltimento delle acque, tutti i comportamenti saranno rivolti alla tutela dei corpi idrici superficiali e delle falde acquifere.

Qualora le circostanze lo rendessero necessario, così come espressamente richiesto dalla Delibera CIPE n°93/2005, si provvederà a "... regolamentare e formalizzare preventivamente l'eventuale fornitura idrica da corsi d'acqua superficiali o di competenza consortile, per scopi diversi dall'uso idropotabile, e la successiva raccolta delle acque reflue e meteoriche che dalle aree di cantiere decadranno inevitabilmente nella rete di pertinenza dei Consorzi ...".

#### Acque meteoriche

Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali dei cantieri saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche opportunamente dimensionate.

Le acque meteoriche sono convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.


Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante apposita canalizzazione aperta.

#### Acque nere

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme del D.M. 152/99 e ss.mm.ii..

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 11 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

### Acque potabili

La domanda idrica verrà sostenuta ai fini igienico-sanitari, con allacciamento agli acquedotti esistenti in loco anche attraverso la realizzazione di condotte di rilancio ad uso esclusivo del Cantiere Base. La fornitura idrica dovrà avvenire secondo criteri di sostenibilità che prevedano il rispetto dei consumi esistenti nelle reti acquedottistiche interessate da allacci di cantiere

### Acque industriali


La domanda idrica industriale verrà sostenuta con prelievo da falda o da corsi d'acqua superficiali. La fornitura idrica dovrà avvenire secondo criteri di sostenibilità che prevedano il rispetto del deflusso minimo vitale (DMV) nel caso di prelievi da corsi d'acqua o il contenimento degli emungimenti da pozzo che non dovranno creare crisi nei pozzi limitrofi utilizzati per scopi agricoli e/o industriali.

Il prelievo dalle falde superficiali sarà effettuato attraverso pozzi ad uso industriale esistenti o di nuova costruzione. La maggior parte del territorio attraversato è caratterizzata da falde superficiali poco profonde rispetto al piano campagna; verranno realizzati dei pozzi trivellati che al massimo potranno raggiungere profondità dell'ordine di 40-50 m. Le portate prelevate raggiungeranno valori di 4-5 l/s; la presenza di cisterne di stoccaggio consentirà la programmazione dei consumi e quindi la compensazione dei prelievi distribuita sulle 24 ore. Il prelievo raggiungerà i valori più elevati durante il confezionamento dei calcestruzzi.

Inoltre sarà posta particolare attenzione al recupero delle acque industriali ed al loro riutilizzo per scopi non di pregio tramite il riciclo delle acque reflue provenienti dagli impianti di depurazione e dalle vasche di sedimentazione presenti nei Cantieri Operativi. Le acque reflue, dovendo presentare all'uscita dall'impianto delle caratteristiche fisico-chimiche che ne consentano il rilascio nella rete idrica superficiale, spesso risultano compatibili con altri usi quali il confezionamento di calcestruzzi, il lavaggio degli automezzi e macchinari, la bagnatura dei piazzali, ecc. e pertanto si provvederà al riutilizzo di tale risorsa.

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 12 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

### 3 CRITERI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio dei diversi comparti di seguito dettagliati sarà così suddiviso:

**Monitoraggio ante-operam.** Ha lo scopo di fornire il quadro attuale sulle condizioni dell'ambiente e sullo stato dei parametri considerati nello studio. Il posizionamento dei punti di monitoraggio dovrà garantire un'adeguata descrizione dell'area vasta ed essere tale da ottenere dati da postazioni che saranno monitorate anche in corso d'opera ed in post operam così da seguire l'evoluzione dei parametri di indagine.

**Monitoraggio in corso d'opera.** Ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri in corrispondenza dei siti più interferiti dalle operazioni cantieristiche. Il monitoraggio di questa fase prevedrà particolari procedure, volte a prevenire/mitigare danni ambientali, da adottare in caso si riscontrino variazioni dei parametri monitorati imputabili alla presenza dei cantieri.

**Monitoraggio post-operam.** Con riferimento agli standard di qualità e ai valori limite previsti dalla normativa in vigore, il monitoraggio post operam deve evidenziare possibili influenze del progetto con l'evoluzione dei parametri rispetto ai risultati ottenuti nella fase di ante operam. In questa fase sarà importante effettuare le misure in corrispondenza di punti già monitorati dalle reti pubbliche o in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio utilizzate in ante operam in modo da poter effettuare una corretta correlazione dei risultati tra le due fasi.

I punti di monitoraggio per le fasi di ante operam, corso opera e post-opera sono stati scelti considerando quelli già individuati per il PMA approvato del tracciato autostradale BreBeMi.


In particolare, i punti scelti per il monitoraggio ante operam saranno seguiti anche in fase di post operam. I punti di monitoraggio per il corso d'opera si riferiscono principalmente alle fasi di cantiere e degli annessi alle aree di cantiere (piste, viabilità ordinaria interessata, cave) e sono stati selezionati considerando:

- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore prossimo ai fronti di avanzamento delle lavorazioni in corrispondenza dei tracciati autostradali;
- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore prossimo ai cantieri principali e secondari o alle cave;
- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore prossimo alla viabilità di corso d'opera a servizio dei cantieri o delle cave.

In funzione delle caratteristiche del territorio in cui sarà situata l'opera ed in funzione delle caratteristiche funzionali e realizzative dell'opera stessa il monitoraggio comprenderà i seguenti macrocomparti:

#### Settore Antropico

La realizzazione dell'opera in oggetto prevede una serie di lavorazioni che si configurano come potenzialmente impattanti verso il comparto antropico quali la realizzazione di rilevati o trincee, il deposito temporaneo di materiale, il passaggio di mezzi pesanti lungo la viabilità di servizio e di cantiere. In corrispondenza dei ricettori interferiti si provvederà alla verifica della qualità dell'aria e del clima acustico; è stata quindi definita e strutturata una rete di monitoraggio dedicata ai suddetti aspetti e suddivisa nelle seguenti componenti ambientali: **atmosfera e rumore**. La componente vibrazioni non rappresenta un elemento di criticità per la tipologia di opera in esame in quanto i punti ad elevata sensibilità sono limitati e distanti dall'infrastruttura; tuttavia nel Piano vengono considerate le finalità e le

	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 13 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

metodiche di monitoraggio che potranno essere attivate su ricettori che segnalassero durante la fase di corso d'opera questa problematica.

### Settori Idrico e Naturale

I corsi d'acqua minori, saranno monitorati in quanto possibili ricettori di inquinanti provenienti dalle opere in esecuzione. Le aree di cantiere saranno inoltre oggetto di monitoraggio riguardante l'evoluzione dell'ambiente circostante e della qualità del suolo. Quest'ultima viene considerata per valutare eventuali alterazioni delle caratteristiche chimiche e chimico-fisiche derivanti da movimenti, da rimescolamenti e processi di alterazione del terreno che tali azioni comportano, e/o dalla contaminazione da parte di sostanze inquinanti come metalli pesanti o idrocarburi; in questo modo sarà possibile verificare, dopo la dismissione dei cantieri, che il ripristino delle aree interferite dalle lavorazioni e gli interventi di rinaturazione vengano eseguiti in maniera adeguata.

All'interno del Piano di Monitoraggio Ambientale sono state considerate le componenti ambientali legate agli aspetti sopra descritti, denominate nel seguito: **acque superficiali, acque sotterranee, ecosistemi fluviali, vegetazione, fauna e suolo.**

### Paesaggio

Le linee Guida della Commissione VIA prevedono per la componente paesaggio l'esecuzione di indagini mirate a valutare gli effetti di un'opera "sul tipo e sull'intensità di utilizzo del paesaggio stesso, sulla sua funzionalità ecologica e sugli aspetti storici e socio-culturali".

Nei capitoli seguenti sono riportati e dettagliati i singoli comparti indagati, facenti parte dei macro comparti sopra indicati.

Per ogni comparto **saranno sviluppati i sopra presentati criteri generali di monitoraggio, definendo criteri specifici per singolo comparto. Saranno poi definite sia le metodologie di campionamento che le modalità di elaborazione dei dati acquisiti** nelle diverse fasi del monitoraggio con la finalità di descrivere azioni correttive in presenza di anomalie o valori critici. L'elaborazione dei dati ottenuti nella prima fase (ante operam) permetterà inoltre di definire soglie di intervento in base ad eventuali variazioni anomale dei parametri.

La localizzazione a microscala dei punti di monitoraggio, riportata nelle tavole allegate, potrà essere oggetto di integrazioni e modifiche in base alle specifiche esigenze che eventualmente dovessero emergere nelle singole fasi di attività (ante, corso e post operam), o in funzione della reale organizzazione dei cantieri, o a seguito di eventuali sopralluoghi e/o di richieste inoltrate dagli Enti territorialmente competenti.

Le stazioni di monitoraggio per ogni comparto sono identificate da un codice univoco così composto:

**IC-CN-AR1-01**


**IC** = Opera interessata dall'intervento;

**CN** = codice del Comune di appartenenza;

**AR** = codice del comparto indagato

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 14 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

1 = metodica impiegata

01 = numero progressivo del punto di monitoraggio all'interno del lotto di appartenenza.

Di seguito si riportano i codici utilizzati per i Comuni che potranno essere interessati dall'intervento:

**CN** Castegnato

**RD** Roncadelle

**CT** Cazzago S. Martino


**TA** Travagliato

**OS** Ospitaletto

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 15 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 4 COMPARTO ATMOSFERA

### 4.1 Generalità

Le problematiche legate all'inquinamento atmosferico riguardano le situazioni di impatto che possono verificarsi in corso d'opera e in fase di esercizio dell'infrastruttura stradale.

La diffusione di polveri che si verifica nell'ambiente esterno in conseguenza delle attività di cantiere, dell'apertura di cave e depositi, dei lavori di scavo, della movimentazione di materiali da costruzione e di risulta lungo la viabilità di cantiere e sulle sedi stradali ordinarie, rappresenta un problema molto sentito dalle comunità locali per due ordini di considerazioni:

- gli ambiti spaziali interessati dai fenomeni di dispersione e di sedimentazione del materiale particolato sono rappresentati da aree urbanizzate o coltivate, con possibile insorgenza di problemi sanitari o di danni materiali;
- la dispersione e sedimentazione di polveri ha effetti facilmente rilevabili dalla popolazione; si tratta infatti di fenomeni visibili anche a distanza (nubi di polveri), che hanno la possibilità di arrecare disturbi diretti agli abitanti (deposito di polvere sui balconi, sui prati, sulle aree coltivate, etc., nonché inalazione delle stesse).

Le campagne di monitoraggio ante operam e in fase di cantierizzazione hanno pertanto l'obiettivo primario di valutare gli incrementi dei livelli di concentrazione delle polveri aerodisperse in corrispondenza di particolari ricettori, al fine di individuare le possibili criticità e di indirizzare gli interventi di mitigazione.

Il monitoraggio ante operam avrà lo scopo di fornire una base di riferimento aggiornata, per quanto riguarda le concentrazioni di fondo delle polveri nelle aree e nei punti in cui le attività di cantiere potranno determinare un significativo impatto.

In corso d'opera, quando le attività di cantiere possono essere rappresentate come emissioni puntuali di inquinanti aerodispersi, principalmente riconducibili a particolato, il monitoraggio dovrà essere finalizzato ad individuare la presenza di inquinanti nei pressi di ricettori sensibili particolarmente esposti ai cantieri o alle opere connesse (cave, piste).

Le fasi operative che durante la realizzazione dell'intervento in progetto (corso d'opera) potranno essere particolarmente critiche per l'emissione di polveri, sono le seguenti:

- operazioni di scotico delle aree di cantiere;
- formazione dei piazzali e della viabilità di cantiere;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere;
- attività dei mezzi d'opera nelle aree di deposito.

Le maggiori problematiche sono generalmente determinate dal sollevamento di polveri dalle pavimentazioni stradali causato dal transito dei mezzi pesanti, dal sollevamento di polveri dalle superfici sterrate dei piazzali ad opera del vento, da importanti emissioni localizzate nelle aree di deposito degli inerti.

Il trend 2012-2013 del monitoraggio di qualità dell'aria a livello locale, condotto tramite l'analisi dei dati registrati nelle centraline delle rete ARPA poste nelle vicinanze del tracciato, ha evidenziato una situazione di superamento dei limiti legislativi per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), le polveri sottili (PM<sub>10</sub>) e l'ozono (O<sub>3</sub>). Tale situazione può essere ragionevolmente collegata all'elevato grado di antropizzazione ed urbanizzazione del territorio, che di fatto crea una situazione di inquinamento diffuso ed esteso oltre i limiti dell'area urbana.

La caratterizzazione della qualità dell'aria viene effettuata mediante una serie di rilievi in punti di monitoraggio fisicamente coincidenti con i più importanti ricettori interessati dalle attività di cantiere.

## 4.2 Criteri del monitoraggio ambientale

Al fine di comporre un quadro conoscitivo dettagliato dei livelli di inquinamento atmosferico e delle sue cause negli ambiti territoriali interessati dal monitoraggio è fondamentale definire preliminarmente i criteri utilizzati per la scelta dei punti di misura.

Per quanto riguarda il monitoraggio degli inquinanti aerodispersi, in relazione alla rete di monitoraggio di ARPA Lombardia, si evidenzia come l'inquinamento atmosferico, diffondendosi nell'aria, rende la misura di un punto (in assenza di cospicue immissioni puntuali in adiacenza alla stazione di misura), ben rappresentativo anche di aree vaste. In relazione a quanto sopra esposto si ritiene che le centraline già esistenti siano indicative della qualità dell'aria di gran parte del tracciato. La valutazione della qualità dell'aria è inoltre disponibile come zonizzazione regionale della qualità dell'aria, che rappresenta un'importante base per la conoscenza delle caratteristiche atmosferiche nell'area di interesse.

In riferimento alla dispersione degli inquinanti e principalmente in riferimento alla presenza di particolato sarà inoltre importante monitorare, per l'area interessata ed in particolare nei punti di monitoraggio prossimi ai cantieri, la meteorologia. La possibilità di formazione di particolato da lavorazioni di cantiere quali la movimentazione di inerti e la principale direzione della dispersione del particolato sono infatti fortemente influenzate da eventi meteorologici quali le precipitazioni e il regime anemometrico locale.

Si prevede a tal fine di utilizzare le stazioni meteorologiche locali.


Per quanto riguarda il **monitoraggio ante operam** ci si rifarà quindi alla rete di monitoraggio già presente sul territorio regionale e riferita principalmente ad ARPA Lombardia, integrata con i punti di monitoraggio che inizieranno in fase di ante operam e saranno effettuati stagionalmente al fine di monitorare l'evoluzione della qualità dell'aria durante tutte le fasi del monitoraggio.

In particolare, vengono prese in considerazione, in direzione Brescia – Milano, le seguenti stazioni, indicate con relative coordinate:

Stazione	Coordinata Est	Coordinata Nord
Ospitaletto	5045006	1584709

Per il tratto tra Ospitaletto e Treviglio sono altresì disponibili i dati provenienti dalle campagne mobili eseguite da Arpa Lombardia.



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 17 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Saranno inoltre considerati alcuni punti significativi, individuati ex novo dal presente Piano, destinati a completare il quadro di riferimento ante operam ed utilizzati inoltre in post-operam per permettere un confronto dei parametri tra le due fasi.

Si prevede di eseguire in tali zone un monitoraggio dell'atmosfera per l'acquisizione di dati significativi finalizzati a valutare l'evoluzione della qualità dell'aria nei principali punti critici evidenziati dalle caratteristiche dell'opera, come le barriere autostradali in cui si potranno verificare i massimi livelli di inquinamento da fonte autoveicolare.

I punti di monitoraggio per il corso d'opera sono stati selezionati considerando:

- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore prossimo ai fronti di avanzamento delle lavorazioni in corrispondenza dei tracciati autostradali;
- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore prossimo al cantiere principale;
- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore prossimo alla viabilità di corso d'opera a servizio dei cantieri.

Il monitoraggio **in corso d'opera** sarà effettuato principalmente su punti selezionati in base alle criticità dimostrate per la vicinanza con attività di cantiere, depositi e viabilità di servizio.

Per quanto riguarda il monitoraggio della fase di cantiere sarà inoltre importante correlare le attività effettuate e le misure rilevate con i dati meteorologici. Quest'ultima condizione influenza pesantemente la presenza di polveri, il principale inquinante monitorato, in considerazione delle condizioni di maggiore o minore umidità e della presenza di un differente regime anemometrico.

Si evidenzia che tale monitoraggio è principalmente volto a caratterizzare l'andamento dell'inquinamento da polveri in fase di cantiere e a evidenziare possibili picchi.

Le aree di cantiere e le piste saranno comunque dotate delle previste misure mitigative volte a prevenire la dispersione di polveri. Di conseguenza il monitoraggio avrà la finalità ultima di verificare il corretto applicarsi delle suddette mitigazioni ed, in caso del perdurare di condizioni critiche, di implementare le misure effettuate.

La localizzazione precisa dei punti di monitoraggio riportata nelle tavole allegate potrà comunque essere oggetto di integrazioni e modifiche in base alle specifiche esigenze che eventualmente dovessero emergere nelle singole fasi di attività (ante, corso e post operam) ed a seguito dei previsti sopralluoghi da parte degli Enti competenti.

In particolare potrebbe insorgere la necessità di modificare il piano di monitoraggio ipotizzato, in particolare nelle fasi di corso d'opera, quando è più facile che l'organizzazione dei cantieri e della viabilità annessa sia soggetta a modifiche determinate da esigenze di ottimizzazione delle tipologie e delle fasi di lavorazione.

#### 4.2.1 Metodiche

La caratterizzazione delle aree interessate dall'esecuzione dell'opera ed il monitoraggio atmosferico della fase di esercizio saranno effettuate, come già detto, analizzando i dati delle centraline della rete ARPA presenti sul territorio.

Società di Progetto  
Brebem SpA



In aggiunta, per il monitoraggio delle fasi di cantiere e per l'analisi di dettaglio dell'inquinamento da traffico autostradale in fase di esercizio, il Piano di Monitoraggio prevede una serie di metodiche standardizzate, in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici dell'indagine ed una adeguata ripetibilità; queste metodiche sono riportate nella tabella che segue:

Fase	Codice	Descrizione	Frequenza
AO	AR1	Misura della qualità dell'aria per 30 giorni con mezzo mobile strumentato	1 misurazione
CO	AR2	Misura delle polveri sottili PM10 per 15 giorni in prossimità di aree di cantiere o ricettori sensibili	Stagionale (2 misurazioni/anno)
PO	AR1	Misura della qualità dell'aria per 30 giorni con mezzo mobile strumentato	1 misurazione

Tabella 1 – Metodiche di monitoraggio atmosfera

Nel seguito si riporta una breve descrizione delle metodiche; per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato 1.

#### **METODICA AR1- Rilievo qualità aria con mezzo mobile strumentato**

Le campagne di misura della qualità dell'aria con mezzo mobile strumentato vengono definite attraverso delle procedure di misura che permettono di valutare il rispetto dei limiti legislativi e eventuali variazioni di concentrazioni conseguenti alla realizzazione del progetto.

I parametri chimici di cui verrà effettuata la misura sono: monossido di Carbonio (CO), ossidi di azoto (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), frazione respirabile delle particelle sospese (PM10e PM2.5), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), IPA, ozono (O<sub>3</sub>), B(a)P;

I parametri monitorati sono riportati in Tabella 2, nella quale per ogni inquinante viene indicato il tempo di campionamento, l'unità di misura e le eventuali elaborazioni statistiche particolari da effettuare sui dati. Si evidenzia come le campagne di monitoraggio avverranno stagionalmente in modo da monitorare l'andamento dei vari parametri che, a fronte delle condizioni climatiche padane, risulta molto variabile.

Su tutti i parametri dovranno essere svolte le elaborazioni statistiche classiche ossia, massimo, minimo e deviazione standard effettuate sui valori rilevati secondo il tempo di campionamento indicato in tabella.

Parametro	Campionamento	Unità di misura	Elaborazioni statistiche
CO	1 h	mg/m <sup>3</sup>	media su 8 ore / Media oraria
Ossidi di azoto (NO, NO <sub>2</sub> )	1 h	µg/m <sup>3</sup>	media su 1 h
NO <sub>x</sub>	1 h	µg/m <sup>3</sup>	media su 1 h
PM10	24 h	µg/m <sup>3</sup>	media annuale su 24 h
PM2,5	24 h	µg/m <sup>3</sup>	media annuale su 24 h
Benzene	1 h	µg/m <sup>3</sup>	media annuale su 24 h
Ozono	1 h	µg/m <sup>3</sup>	media annuale su 1 h
IPA -BaP	24 h	µg/m <sup>3</sup>	media annuale su 24 h

Tabella 2 - Inquinanti da monitorare

Società di Progetto  
Brebemi SpA

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria saranno rilevati su base oraria i parametri meteorologici riportati in Tabella 3, nella quale per ogni parametro viene indicata l'unità di misura.

Parametro	Unità di misura
Direzione vento	gradi sessagesimali
Velocità del vento	m/s
Temperatura	°C
Pressione atmosferica	mBar
Umidità relativa	%
Radiazione solare globale	W/m <sup>2</sup>
Precipitazioni	mm

Tabella 3 - Parametri meteorologici da monitorare

I parametri saranno rilevati con punto di prelievo a 10 m dal piano campagna per direzione e velocità del vento e a 2 m per gli altri parametri.

Nel corso della campagna di misura e della elaborazione dei dati, sarà predisposta la seguente documentazione:

- schede di presentazione delle misure effettuate;
- un elaborato che riporti le seguenti informazioni:
  - le conclusioni delle attività di monitoraggio (interpretazioni e valutazioni);
  - risultati sintetici con l'ausilio di tabelle e grafici;
  - sintesi sulle metodiche adottate;
  - strumentazione utilizzata;
  - eventuali modifiche apportate alle attività di misura e motivazione.

Inoltre per ciascun punto di misura dovranno essere forniti:

- tutti i risultati della fase di analisi sia in termini numerici che grafici;
- la serie completa dei dati in formato digitale.

I rilievi con mezzo mobile strumentato (metodica AR1) dovranno coprire i periodi estivo ed invernale in funzione del fatto che gli inquinanti (soprattutto PM<sub>10</sub>, il PM<sub>2,5</sub> e l'O<sub>3</sub>) subiscono forti variazioni stagionali.

### **Metodica AR2 - Rilievo delle Polveri Sottili (PM<sub>10</sub>) con campionatore sequenziale**


Tale metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione delle polveri sottili prodotte in prossimità delle aree di cantiere e sarà effettuato trimestralmente in corso d'opera al fine di evidenziare possibili emergenze durante l'esecuzione dei lavori.

Le campagne di misura delle polveri sottili (PM<sub>10</sub>) per 15 giorni vengono definite attraverso procedure di misura standardizzate che, in prossimità di sorgenti di emissione quali le attività di cantiere e/o viabilità di cantiere, permettono di monitorare il particolato disperso nei bassi strati dell'atmosfera.

L'ambito di riferimento di tali procedure è quello della verifica delle concentrazioni delle polveri sottili nell'aria al fine di valutare il rispetto degli standard di qualità indicati dal D. Lgs. 155/2010 e altra normativa di settore.

E' in genere auspicabile l'impiego di pompe di captazione dotate di sistemi automatici di campionamento e sostituzione sequenziale dei supporti senza l'ausilio dell'operatore.



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 20 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Il monitoraggio in corso d'opera in corrispondenza dei ricettori interferiti dalle attività dei cantieri sarà avviato a seguito dell'inizio dei lavori ed in presenza di condizioni di normale attività, cioè fintanto che la postazione sarà soggetta ad impatto determinato dalle attività di cantiere. In tal caso le Polveri Sottili (PM10) prodotte dai cantieri verranno monitorate con metodica AR2. Nelle altre fasi del monitoraggio (ante e post operam) i valori di particolato considerati saranno quelli rilevati lungo il tracciato dalle centraline ARPA e dai mezzi mobili impiegati (metodica AR1).

Quale valore di riferimento per definire il valore di fondo si potrà utilizzare la media delle stazioni. Sarà inoltre utile un confronto di questo valore con la zonizzazione della qualità dell'aria prodotta da ARPA Lombardia.

La campagna di monitoraggio post operam prevederà la sola metodologia AR1 per il monitoraggio della qualità atmosferica che potrà essere confrontata con il monitoraggio effettuato in ante operam.

#### 4.2.2 Ubicazione dei punti di misura

Le misure di ante, corso e post operam saranno svolte in corrispondenza dei punti localizzati nella Tavola allegata ed elencati nella tabella che segue, integrate con i dati disponibili dalla rete di monitoraggio ARPA, con le metodiche di riferimento e riportate in Tabella 1.

COD COMPOSTO	CRITERI DI SCELTA	PIANO DI MONITORAGGIO	COOR X	COOR Y
BBM-CN-AR2-01	In prossimità area di cantiere	AR2: analisi semestrali in corso d'opera	1587147	5043946
BBM-TA-AR1-02	In prossimità dell'abitato di Travagliato	AR1: 1 ante operam + 1 post operam	1583930	5043010

Tabella 4: Elenco stazioni di monitoraggio atmosferico e relativa ubicazione (coordinate WGS84)


#### 4.3 Elaborazione dati e indicazione di misure correttive

Il Piano di Monitoraggio Ambientale della componente atmosfera prevede misure volte a definire l'evolversi delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici anche sulla base di dati acquisiti dalla rete di monitoraggio preesistente (centraline ARPA). Le diverse misure applicate, descritte nei paragrafi precedenti, permettono sia una caratterizzazione della qualità atmosferica dello stato di fatto, che potrà essere confrontata con la situazione post operam, che la valutazione di emergenze identificabili nella fase costruttiva principalmente come emissione di polveri.

Il monitoraggio prevede il confronto dei dati acquisiti con i riferimenti normativi al fine di individuare possibili superamenti dei limiti fissati per gli inquinanti atmosferici.

Al fine di identificare i superamenti effettivamente imputabili all'opera monitorata sarà indispensabile la caratterizzazione dell'area in esame mediante un esaustivo monitoraggio in ante operam. A seguito di questa prima fase sarà eseguita l'elaborazione dei dati sulla base delle rilevanze emerse in ante operam e la definizione di soglie di azione adeguatamente calibrate che dovranno costituire il livello di attenzione per le indagini successive e per il rilevamento di eventuali situazioni di criticità e emergenze.

Al termine di ciascuna campagna di campionamento si provvederà alla comunicazione preliminare alle Autorità competenti entro le 72 ore successive. Inoltre verrà fornito un rapporto riassuntivo contenente: la descrizione di ogni singola postazione di misura con localizzazione cartografica; i dati meteorologici

	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 21 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

relativi ai giorni di campionamento; la descrizione delle modalità di campionamento e analisi; i risultati delle attività di campionamento e analisi; il confronto con i limiti di legge previsti.


I rapporti verranno consegnati sia in versione cartacea che su supporto digitale.

Per quanto riguarda il monitoraggio della fase realizzativa, in presenza di livelli particolarmente elevati di particolato, inquinante monitorato in dettaglio nella fase di cantiere, il Responsabile del Monitoraggio, verificato che l'inquinante proviene effettivamente dal cantiere, provvederà a comunicare alla Direzione Lavori l'occorrenza della criticità; quest'ultimo, a sua volta, dovrà mettere in atto idonee misure di controllo o mitigazione delle emissioni nelle aree di cantiere.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 22 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 5 COMPARTO RUMORE

### 5.1 Generalità

Il controllo del rumore nelle aree interessate dal progetto si configura, nella fase di monitoraggio ante operam, come strumento di conoscenza dello stato attuale dell'ambiente finalizzato alla verifica degli attuali livelli di qualità, al rispetto dei limiti normativi e al controllo delle situazioni di degrado, per poi assumere in corso d'opera e in esercizio il ruolo di strumento di controllo della dinamica degli indicatori di riferimento e dell'efficacia delle opere di mitigazione sia in termini di azioni preventive che di azioni correttive.

Nelle fasi di realizzazione dell'opera si verificheranno emissioni di rumore di tipo continuo (impianti fissi, lavorazioni continue), discontinuo (montaggi, traffico mezzi di trasporto, lavorazioni discontinue) e puntuale.

Le principali emissioni dirette e indirette di rumore derivanti dalle attività del corso d'opera sono attribuibili alle fasi sotto indicate:

- costruzione del tracciato;
- esercizio dei cantieri industriali e dei campi base;
- costruzione o adeguamento della viabilità di cantiere;
- movimentazione dei materiali di approvvigionamento ai cantiere
- movimentazione dei materiali di risulta alle aree di deposito
- attività dei mezzi d'opera nelle aree di deposito
- esercizio delle aree di deposito.

In fase di esercizio dovranno essere valutati i livelli sonori legati al traffico veicolare e il rispetto dei limiti soprattutto in corrispondenza dei corpi ricettori classificati come sensibili.

Al fine di garantire uno svolgimento qualitativamente omogeneo delle misure, la ripetibilità delle stesse e la possibilità di creare un catalogo informatizzato aggiornabile ed integrabile nel tempo, è necessario che le misure vengano svolte con appropriate metodiche di monitoraggio; l'unificazione di tali metodiche e della strumentazione utilizzata per le misure è inoltre necessaria per consentire la confrontabilità dei rilievi svolti in tempi diversi, in differenti aree e ambienti emissivi.


Per questa ragione le metodiche e la strumentazione impiegata terranno conto dei riferimenti normativi nazionali e degli standard indicati in sede di unificazione nazionale (norme UNI) ed internazionale (Direttive CEE, norme ISO) e, in assenza di prescrizioni vincolanti, dei riferimenti generalmente in uso nella pratica applicativa.

L'area oggetto d'indagine per la componente rumore, si è estesa per 250 metri dai bordi esterni del tracciato stradale. Per i ricettori ad alta sensibilità (scuole, ospedali, case di cura), la ricerca è stata estesa a distanze non superiori a 500 metri dai bordi esterni del tracciato.

Nell'area di studio sono stati individuati ricettori sensibili, che nella maggior parte dei casi sono relativi a insediamenti di carattere residenziale e residenziale-agricolo e costituiti da case sparse o da agglomerati di modeste dimensioni.

Società di Progetto  
Brebem SpA



	Doc. N.	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	60420-00003-A00.doc		00	23 di 60

Dall'esame dei piani di zonizzazione acustica comunali, è emerso che nessuno dei tratti autostradali o di viabilità ordinaria attraversa, le classi più sensibili rispetto alle quali l'inserimento dell'infrastruttura in progetto potrebbe risultare problematica.

Per quanto riguarda le metodiche utilizzate per i monitoraggi acustici si sono presi a riferimento quelle utilizzate per gli studi sul clima acustico del SIA, riprese poi per il progetto definitivo, e i modelli relativi alle isofoniche delle simulazioni del traffico veicolare del tracciato.

L'ubicazione dei ricettori sensibili in base agli impatti da traffico veicolare e al posizionamento delle barriere fonoassorbenti è stato individuato dai risultati dello studio acustico allegato al progetto definitivo.

Nel dettaglio i ricettori utilizzati nel monitoraggio sono stati scelti in quanto significativi ed in grado di integrare le informazioni provenienti dall'area limitrofa al ricettore considerato. Questi saranno i ricettori maggiormente sensibili, o per le caratteristiche proprie del ricettore o per l'ubicazione degli interventi di mitigazione sonora adiacenti; per cui il monitoraggio nei pressi di tali ricettori assicura una buona rappresentatività dell'area limitrofa.

Per quanto riguarda la nuova linea TAV, si sottolinea che secondo il DPR n. 459 del 18/11/1998 parte del suo tracciato, nei pressi di Brescia, risulta una nuova infrastruttura ferroviaria in affiancamento a una infrastruttura esistente.

I limiti sonori applicati, considerando l'interazione tra autostrada e ferrovia, sono:

Ricettori	Autostrada Bre.Be.Mi.	Infrastruttura concorrente 1 (TEM)	Infrastruttura concorrente 2 (TAV) <sup>1</sup>	Infrastruttura concorrente 2 (TAV) <sup>2</sup>	Limite Diurno dB(A)	Limite Notturno dB(A)
Ordinari	Fascia A	-	-	-	65,0	55,0
	Fascia A	Fascia A	-	-	62,0	52,0
	Fascia A	-	Fascia A	-	62,0	52,0
	Fascia A	-	-	Fascia A	63,8	53,8
	Fascia A	-	-	Fascia B	62,0	52,0
Sensibili	Si	-	-	-	50,0	40,0
	Si	Si	-	-	47,0	37,0
	Si	-	Si	-	47,0	37,0
	Si	-	-	Si	47,0	37,0

Note

<sup>1</sup>Infrastruttura ferroviaria di nuova realizzazione (Fascia A di 250 m)


<sup>2</sup>Infrastruttura ferroviaria di nuova realizzazione in affiancamento a infrastruttura esistente (Fascia A di 100 m, Fascia B da 100 m a 250 m)

Il rispetto di tali valori garantisce che la somma logaritmica dei livelli sonori prodotti dalle infrastrutture stradale e ferroviaria risulti inferiore ai limiti posti dalla normativa vigente.

Dalle simulazioni del SIA è emerso che, in assenza di interventi di contenimento dei livelli sonori, alcuni ricettori sarebbero esposti, sia nel tempo di riferimento diurno che in quello notturno, a livelli superiori ai limiti proposti.

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 24 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

A tal fine si è ipotizzata la realizzazione di barriere antirumore artificiali ubicate lungo i tratti stradali critici; laddove permanga la difficoltà evidente di conseguire il rispetto dei limiti più restrittivi, si dovrà invece procedere ad interventi puntuali di mitigazione del rumore sui ricettori.

La scelta di alcuni ricettori per le attività di monitoraggio ha tenuto conto della presenza delle barriere acustiche onde monitorare l'effettiva efficacia delle stesse.

Si ricorda che l'art. 6 comma 2 del D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004 sancisce i limiti, valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento, di:

- a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Per la verifica dei quali si prevede il monitoraggio del rumore differenziale.

Per quanto riguarda la componente **Vibrazioni** si evince dal documento del SIA che, in ragione della distanza e delle limitate vibrazioni che si produrranno in fase di cantiere, non si manifesteranno situazioni critiche.

## 5.2 Criteri del monitoraggio ambientale

I criteri generali per la scelta delle aree e delle sezioni di monitoraggio si sono basati sull'individuazione di:

- aree attraversate dall'attuale infrastruttura autostradale già attualmente "sofferenti" (nuclei abitati);
- aree di massima interazione opera-ambiente, con particolare attenzione agli effetti sinergici determinati da sorgenti di rumore presenti sul territorio;
- principali centri abitati attraversati da mezzi di cantiere;
- presenza di ricettori particolarmente vulnerabili (scuole, ospedali, ecc.);
- aree attualmente silenziose per le quali può essere prevista una accentuata dinamica negativa degli indicatori.

Per la maggior significatività e portata dei dati si sono privilegiati i nuclei aggregati rispetto ad abitazioni isolate, seppur individuate come ricettori sensibili.

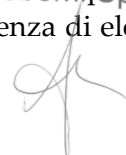
Nella scelta delle stazioni, si sono considerati i ricettori sensibili segnalati nello studio acustico allegato al progetto definitivo, dando particolare rilevanza a quelli in grado, per le proprie caratteristiche intrinseche di fornire un quadro d'insieme dell'area limitrofa (tipicamente i più sensibili e quindi rappresentativi).

Le stazioni di monitoraggio del clima acustico, così individuate, essendo posizionate in corrispondenza di ricettori sensibili, saranno mantenute per tutte le fasi del monitoraggio ambientale in corrispondenza del singolo ricettore in modo da poter tenere sotto controllo l'evoluzione del clima acustico durante le diverse fasi realizzative.


Il **monitoraggio Ante Operam** avrà lo scopo fondamentale di caratterizzare il clima acustico nei pressi dei ricettori sensibili scelti per il monitoraggio in assenza di perturbazioni causate dalla presenza di elementi costitutivi delle fasi realizzative dell'opera.

Società di Progetto

Stico nei pressi





	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 25 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Le campagne di monitoraggio Ante Operam in prossimità delle aree interessate dal futuro esercizio, dal cantiere principale e dalle aree tecniche di cantiere, verranno svolte preventivamente all'installazione dei cantieri stessi e allo svolgimento di attività rumorose quali bonifica bellica, decespugliamenti, sbancamenti, al fine di acquisire lo stato ambientale in condizioni indisturbate.

Per le postazioni Ante Operam potenzialmente interferite dal traffico veicolare, sono state previste misure settimanali (metodica tipo RU3), mentre per le postazioni riferite alla caratterizzazione delle aree dei cantieri principali e secondari, per la realizzazione dei nuovi tracciati, sono state programmate indagini comprensive di misure di 24 ore (metodica RU2), e misure di breve periodo in ambiente abitativo (metodica RU4) presso i ricettori più significativi.

Il **monitoraggio in corso d'opera** sarà effettuato in corrispondenza dei ricettori precedentemente individuati, intensificando le misure in corrispondenza di fenomeni di rilievo, quali l'effettivo attivarsi dei cantieri più vicini al ricettore o in presenza di lavorazioni di particolare impatto acustico.

Il monitoraggio in corso d'opera sarà effettuato in corrispondenza dei ricettori precedentemente individuati, per la fase di Ante Operam, in prossimità delle principali aree di cantiere, intensificando le misure in corrispondenza di fenomeni di rilievo, quali l'effettivo attivarsi dei cantieri più vicini al ricettore o in presenza di lavorazioni di particolare impatto acustico.

In quest'ottica il cronoprogramma delle misure dovrà seguire il programma di cantiere, adeguandosi a questo in modo flessibile al fine di ottenere misure rilevanti per quanto riguarda l'effettiva misura degli impatti acustici. Le attività di monitoraggio, previste come misure di 24 ore (metodica RU2), e misure di breve periodo in ambiente abitativo (metodica RU4), saranno inoltre verificate con i responsabili degli stessi cantieri per individuare le attività "tipo" e le relative macchine e attrezzature impiegate.

Il **monitoraggio post operam** avrà poi lo scopo di verificare il rispetto dei limiti normativi valutando l'efficacia degli interventi di mitigazione e di consentire l'individuazione ed il dimensionamento di ulteriori misure che si rendessero necessarie per garantire il rispetto dei limiti di legge (D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142).

Il monitoraggio, previsto della durata di 6 mesi dall'inizio dell'esercizio dell'opera in progetto, ha lo scopo di consentire un confronto con quanto rilevato in Ante Operam e verificare il rispetto dei limiti normativi valutando l'efficacia degli eventuali interventi di mitigazione e di consentire l'individuazione ed il dimensionamento di ulteriori misure che si rendessero necessarie per garantire il rispetto dei limiti normativi.

Per le postazioni Post Operam è stata ipotizzata l'esecuzione di misure settimanali (metodica RU3) per i siti interessati dal futuro esercizio nelle medesime stazioni interessate dalla metodica RU3 in fase di Ante Operam.

I punti di monitoraggio sono stati individuati sia in corrispondenza di ricettori in cui il rispetto dei limiti è garantito senza l'adozione di interventi di mitigazione che di ricettori per i quali il rispetto dei limiti avviene mediante interventi di mitigazione.

Per le postazioni in corso d'opera è stata ipotizzata la ripetizione delle misure negli stessi punti e con le stesse metodiche previste per le postazioni ante operam delle aree dei cantieri principali, aree tecniche di cantiere e depositi.

Società di Progetto  
Brevem SpA



Per la scelta del periodo di monitoraggio valgono le prescrizioni della buona pratica ingegneristica, unitamente alle raccomandazioni contenute nelle norme UNI ed ISO di settore e nel Decreto sulle modalità di misura del rumore.

### 5.2.1 Metodiche

Il progetto di monitoraggio utilizza una serie di metodiche di misura standardizzate in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici di conoscenza dell'ambiente sonoro ed una elevata ripetibilità delle misure.

La caratterizzazione acustica di un ambiente o di una sorgente richiede la definizione di una serie di indicatori fisici (Leq, SEL, Lmax, Ln, composizione spettrale...) per mezzo dei quali "etichettare" il fenomeno osservato; tale caratterizzazione, ottenuta con strumentazione conforme alle prescrizioni contenute nelle direttive comunitarie/leggi nazionali o fornite in sede di regolamentazione tecnica delle misure del rumore, deve riguardare le condizioni di esercizio o di funzionamento in cui può normalmente operare la sorgente o il mix di sorgenti di emissione presenti nell'area.

Le metodiche di monitoraggio utilizzate sono le seguenti:

Fase	Codice	Descrizione	Frequenza
CO	RU2	Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere	Trimestrali in CO
AO/PO	RU3	Misure di 7 giorni con postazione fissa, per rilievi di traffico veicolare (misurazioni previste in ante operam e post operam)	1 in AO 1 in PO

Tabella 5 – Metodiche di monitoraggio rumore


In sintesi:

- RU2 consiste nella misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive, comprensiva dei tempi di riferimento diurni (6÷22) e notturni (22÷6);
- RU3 Questa metodica ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dal traffico veicolare. La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi.

La verifica deve essere eseguita in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s.

La caratterizzazione acustica di un ambiente o di una sorgente richiede la definizione di una serie di indicatori fisici (Leq, SEL, Lmax, Ln, composizione spettrale...) per mezzo dei quali "etichettare" il fenomeno osservato; tale caratterizzazione, ottenuta con strumentazione conforme alle prescrizioni contenute nelle direttive comunitarie/leggi nazionali o fornite in sede di regolamentazione tecnica delle misure del rumore, deve riguardare le condizioni di esercizio o di funzionamento in cui può normalmente operare la sorgente o il mix di sorgenti di emissione presenti nell'area.

Considerando la necessità di confrontarsi con il DPCM 14.11.1997 e la D.G.R. n. VII/8313 dell'8/03/02 deve essere assunto come indicatore primario il livello equivalente continuo diurno e notturno e, come

	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 27 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

indicatori secondari, una serie di descrittori del clima acustico in grado di permettere una migliore interpretazione dei fenomeni osservati.

Le stazioni di monitoraggio devono permettere l'acquisizione del decorso storico dei parametri generali di interesse acustico necessari per l'interpretazione e la validazione dei dati: livello massimo, livello equivalente, distribuzione dei livelli statistici, livello minimo; inoltre, se esistono elementi indiziali sulla presenza di componenti tonali o impulsive, come nel caso di rumori emessi da macchine o attività di cantiere, è necessario acquisire in tempo reale il decorso storico degli indicatori e la distribuzione spettrale in terzi di ottava.

Nel seguito si riporta una breve descrizione delle metodiche; per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato 1.

### Metodica RU2 – misure di 24 ore con postazione semi-fissa

#### **Attività di Monitoraggio**

La metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle attività di cantiere. L'attività di monitoraggio, di elaborazione dei dati e di stesura dei rapporti di prova sarà eseguita da personale con la qualifica di "tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'art. 2 comma 6 della L. 447/95 e del D.P.C.M. 31.03.1998. La strumentazione utilizzata sarà costituita da fonometri integratori/analizzatori di spettro conformi alle normative (CEI EN 61672, CEI EN 60651, CEI EN 60804). La relazione tecnica predisposta dovrà essere conforme alle disposizioni in materia di acustica ambientale contenute nell'art. 8 della L. 447/95, nella L.R. del 10/08/2001 n. 13 e nella D.G.R. 8 marzo 2002 n. 7/8313.

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive, comprensiva dei tempi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h).

I parametri acustici rilevati saranno i seguenti:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A  $L_{Aeq,1min}$
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow ( $L_{Amax}$ ,  $L_{AFmax}$ ,  $L_{ASmax}$ )
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L99.

Contestualmente all'esecuzione delle misure sono da rilevarsi gli eventuali flussi di traffico sulla viabilità stradale ed i parametri meteorologici (pressione atmosferica, temperatura dell'aria, umidità relativa, velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni).


Terminate le operazioni di monitoraggio si procederà all'analisi in laboratorio delle misure (eventuali mascheramenti, documentazione di componenti tonali e/o impulsive...) ed alla valutazione dei risultati e loro rappresentazione grafica.

#### **Restituzione dati**

Contestualmente alle operazioni di misura dovranno essere annotati su apposita scheda i dati relativi al ricettore (codice, toponomastica, indirizzo, classe di zonizzazione acustica), la descrizione del ricettore stesso, la tipologia di sorgente in esame, la strumentazione adottata, l'indicazione per ogni rilievo del

Scatola dati Relativ  
Probeni SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 28 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

codice identificativo, dei riferimenti temporali, di eventuali note. Ciascuna scheda deve riportare il nominativo e la firma leggibile del tecnico competente responsabile delle misure.

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

Tali schede confluiranno in un rapporto riassuntivo periodico.

I rapporti verranno consegnati sia in versione cartacea che su supporto digitale.

### **Metodica RU3 – misure di 7 giorni con postazione fissa**

#### **Attività di Monitoraggio**

Questa metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dal traffico veicolare. L'attività di monitoraggio, di elaborazione dei dati e di stesura dei rapporti di prova sarà eseguita da personale con la qualifica di "tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'art. 2 comma 6 della L. 447/95 e del D.P.C.M. 31.03.1998. La strumentazione utilizzata sarà costituita da fonometri integratori/analizzatori di spettro conformi alle normative (CEI EN 61672 • CEI EN 60651, CEI EN 60804). La relazione tecnica predisposta dovrà essere conforme alle disposizioni in materia di acustica ambientale contenute nell'art. 8 della L. 447/95, nella L.R. del 10/08/2001 n. 13 e nella D.G.R. 8 marzo 2002 n. 7/8313.

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi. 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:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A  $L_{Aeq,1min}$
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow ( $L_{AImax}$ ,  $L_{AFmax}$ ,  $L_{ASmax}$ )
- i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L99.
- il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h) relativamente a ciascun giorno della settimana ed alla settimana stessa è calcolato in fase di analisi.

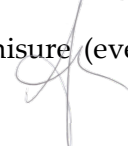
Si precisa che le misure saranno eseguite in conformità a quanto previsto dal DM 16 marzo 1998, e che pertanto, qualora nell'intervallo settimanale alcune misurazioni non risultassero utilizzabili (causa fattori meteorologici ecc.), le stesse saranno prolungate fino all'acquisizione di dati relativi a 7 giornate "valide";

Contestualmente all'esecuzione delle misure sono da rilevarsi gli eventuali flussi di traffico sulla viabilità stradale ed i parametri meteorologici (pressione atmosferica, temperatura dell'aria, umidità relativa, velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni).

Terminate le operazioni di monitoraggio si procederà all'analisi in laboratorio delle misure (eventuali mascheramenti ...) ed alla valutazione dei risultati e loro rappresentazione grafica.

APPROVATO BDP

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



## Restituzione dati

Contestualmente alle operazioni di misura dovranno essere annotati su apposita scheda i dati relativi al ricettore (codice, toponomastica, indirizzo, 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. Ciascuna scheda deve riportare il nominativo e la firma leggibile del tecnico competente responsabile delle misure.

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

Tali schede confluiranno in un rapporto riassuntivo periodico.

I rapporti verranno consegnati sia in versione cartacea che su supporto digitale.

### 5.2.2 Ubicazione dei punti di misura

Le misure di ante, corso e post operam saranno svolte in corrispondenza dei punti localizzati nella Tavola allegata ed elencati nella tabella che segue

COD COMPOSTO	CRITERI DI SCELTA	PIANO DI MONITORAGGIO	COOR X	COOR Y
BBM-CN-RU2 3-01	vicinanza ricettore sensibile in presenza di barriere antirumore, in corrispondenza di svincolo	RU2: 4 corso d'opera RU3: 1 ante operam + 1 post operam	1587702	5043976
BBM-TA-RU2 3-02	vicinanza ricettore sensibile in presenza di barriere antirumore, in corrispondenza di svincolo	RU2: 4 corso d'opera RU3: 1 ante operam + 1 post operam	1586388	5043659
BBM-TA-RU3-03	vicinanza ricettore sensibile in presenza di barriere antirumore	RU3: 1 ante operam + 1 post operam	1583887	5043093

Tabella 6: Elenco stazioni di monitoraggio rumore e relativa ubicazione (coordinate WGS84)


### 5.3 Elaborazione dati e indicazione di misure correttive

Il Piano di Monitoraggio Ambientale della componente rumore prevede misure volte a definire l'evolversi del clima acustico nei pressi di ricettori sensibili, individuati negli studi allegati al progetto definitivo ed in grado di caratterizzare le principali criticità site in adiacenza all'opera in oggetto.

I diversi protocolli di misura, descritti nei paragrafi precedenti, permettono una caratterizzazione del clima acustico e sono pensati per una definizione dello stesso in condizioni di ante operam e per un monitoraggio mirato, in rapporto alle criticità delle fasi realizzative o di esercizio.

I metodi utilizzati permettono sia un confronto tra lo stato di fatto e la situazione post operam, che la valutazione di emergenze identificabili nella fase costruttiva principalmente come emissione puntiforme da parte dei cantieri principali. Si ricorda che per quanto riguarda i cantieri secondari, in merito alla loro

Società di Progetto  
Brebemi SpA

	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 30 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

temporaneità, eventuali emissioni superiori ai limiti normativi possono essere concesse in deroga in quanto temporanee.

Al fine di identificare i superamenti effettivamente imputabili all'opera monitorata sarà indispensabile la caratterizzazione dell'area in esame mediante un esaustivo monitoraggio in ante operam.

A seguito di questa prima fase conoscitiva verranno elaborati correttamente i dati sulla base delle rilevanze emerse e definire soglie di azione adeguatamente calibrate, che dovranno necessariamente permettere il rispetto dei limiti di legge in corrispondenza dei ricettori sensibili e che consentiranno di rilevare eventuali situazioni di criticità e emergenze.

L'attività di monitoraggio, di elaborazione dei dati e di stesura dei rapporti di prova sarà eseguita da personale con la qualifica di "tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'art. 2 comma 6 della L. 447/95 e del D.P.C.M. 31.03.1998. La strumentazione utilizzata sarà costituita da fonometri integratori/analizzatori di spettro conformi alle normative (CEI EN 61672, CEI EN 60651, CEI EN 60804).

Le relazioni relative alle misurazioni, saranno raccolte per Campagna con modalità e frequenze da concordare con il ST in modo da poter essere integrate con considerazioni di carattere generale e sottoposte all'Osservatorio Ambientale.


Tutti i dati relazionati saranno inseriti nel Sistema Informativo dedicato.

Per quanto riguarda il monitoraggio della fase realizzativa, in caso di emissioni sonore superanti i limiti imposti, il Responsabile del Monitoraggio provvederà a comunicare alla Direzione Lavori l'occorrenza della criticità, quest'ultimo provvederà a mettere in atto idonee misure di controllo o mitigazione delle emissioni sonore nelle aree di cantiere.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA




	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 31 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 6 COMPARTO ACQUE SUPERFICIALI

### 6.1 Generalità

Dal punto di vista dell'idrografia superficiale, il tracciato autostradale attraversa un territorio pianeggiante caratterizzato dalla presenza di una serie di corsi d'acqua secondari.

Le alterazioni potenzialmente attuabili sul sistema idrografico nel corso dei lavori sono riferibili a tre categorie di effetti:

- modificazione delle caratteristiche di qualità fisico-chimica dell'acqua provocate dalle attività costruttive, e/o dallo scarico di sostanze inquinanti derivanti dalle lavorazioni e dagli insediamenti civili di cantiere;
- modificazioni delle caratteristiche di qualità dell'ambiente fluviale complessivo, a seguito di alterazioni dell'habitat nei comparti idraulico, morfologico, chimico-fisico, biologico, vegetazionale (provocate da attività antropiche quali lavorazioni in alveo con mezzi meccanici, scarico di materiali ecc).

Le eventuali alterazioni e impatti possono avere rilevanza a scala locale, in prossimità di una lavorazione puntuale, o a scala più ampia, a causa della propagazione verso valle di eventuali contaminazioni, o semplicemente a causa della continuità territoriale del reticolo idrografico. I punti di controllo verranno quindi posizionati in modo da:

- monitorare i corpi idrici principali a monte e a valle delle interferenze con il tracciato autostradale;
- monitorare gli effetti verso valle delle eventuali contaminazioni provocate dalle attività dei cantieri.

### 6.2 Criteri del monitoraggio ambientale

Il Piano di Monitoraggio Ambientale per il settore delle acque superficiali ha lo scopo di definire un sistema di controllo quali-quantitativo del reticolo idrografico, al fine di valutare le potenziali alterazioni indotte dall'opera autostradale in fase di realizzazione e di esercizio.

Si evidenzia infatti che il monitoraggio dei corsi d'acqua, anche di carattere secondario, è molto importante in quanto permette di identificare con immediatezza, situazioni di alterazione che possono avvenire a monte del punto di campionamento, quali sversamenti di sostanze inquinanti. La corretta predisposizione di stazioni di monitoraggio a monte e a valle dei cantieri principali permetterà di sfruttare la presenza di corsi d'acqua quali elementi critici che permettono un immediato riscontro di situazioni di allarme. In quest'ottica sarà importante prevedere il posizionamento di centraline di monitoraggio in continuo dei principali parametri al fine di poter intervenire tempestivamente con analisi mirate in caso questi superino le soglie di attenzione, in occasione delle quali, sarà possibile effettuare un campionamento completo, a monte e a valle del cantiere, volto all'individuazione di tutti i parametri e alla verifica dell'effettivo coinvolgimento del cantiere nello scarico.

La rete dei punti di controllo è stata definita sulla base del progetto autostradale, considerato nella sua globalità (tracciato e opere connesse, aree di cantiere e campi base, viabilità di servizio, sistemazioni idrauliche) e sulla base dell'inquadramento ambientale del progetto dal punto di vista del sistema idrografico, con particolare attenzione agli aspetti idrologico-idraulici e di qualità delle acque.

Società di Progetto  
Brebem SpA



In quest'ottica saranno monitorati i corsi d'acqua secondari ed i canali maggiormente interferiti o il cui monitoraggio possa dare importanti informazioni circa l'esecuzione dei lavori.

Tra i corsi d'acqua secondari o artificiali sono stati inseriti nel Piano di Monitoraggio i corpi idrici particolarmente importanti in quanto non soggetti a periodi di asciutta, specie se posti in posizione strategica per intercettare eventuali inquinanti provenienti dai cantieri o dalle attività di lavorazione.

I corpi idrici soggetti a monitoraggio, in accordo con i sopra citati criteri, sono di seguito elencati:

- Roggia Castrina.

### 6.2.1 Metodiche

La valutazione dei potenziali effetti indotti sul comparto idrico superficiale dalla costruzione autostradale avverrà attraverso l'analisi e il confronto dei dati di monitoraggio raccolti in fase di ante operam, corso d'opera e di post operam, con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali, aggiornato nel corso delle indagini. Verrà fatto riferimento agli indicatori specifici descritti nel seguito, la cui interpretazione sarà comunque sempre riferita al quadro di qualità ambientale complessivo.

Nella **fase di monitoraggio ante operam** verrà effettuato un numero di campagne di misura tali da fornire una caratterizzazione significativa dello stato quali-quantitativo dei corsi d'acqua potenzialmente interessati dalle lavorazioni, con dettaglio almeno stagionale.

Nella fase di **corso d'opera** le campagne di misura verranno eseguite con frequenza tale da consentire il corretto monitoraggio delle lavorazioni di cantiere, in modo da poter evidenziare eventuali modifiche ed alterazioni.

**Nel primo periodo di esercizio** il monitoraggio sarà finalizzato alla verifica dell'avvenuto ripristino delle condizioni ante operam e avrà una frequenza pari alla prima fase.

Le metodiche dei controlli mirati all'accertamento dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche superficiali, previste dal PMA di Bre.Be.Mi, consistono in:

- Indagini per campagne periodiche: parametri chimico-fisici, chimici e batteriologici (metodica **SU2**);
- Identificazione e caratterizzazione periodica degli scarichi delle acque di prima pioggia (fasi: Corso d'Opera e Post Operam) (metodica **SU3**).

In ragione della tipologia di corpi idrici presenti nell'area, si ritengono sufficienti solo i controlli del seguente tipo, meglio descritti nel seguito:

- indagini per campagne periodiche: parametri chimico-fisici, chimici e batteriologici (metodica **SU2**).

Verranno utilizzate le seguenti metodiche, i cui parametri da individuare sono elencati nella tabella che segue:

Fase	Codice	Descrizione	Frequenza
AO	SU2	Indagini per campagne periodiche: parametri chimico-fisici, chimici e	1 misurazione



Fase	Codice	Descrizione	Frequenza
		batteriologici e biologici	
CO	SU2	Indagini per campagne periodiche: parametri chimico-fisici, chimici e batteriologici e biologici	Trimestrale
PO	SU2	Indagini per campagne periodiche: parametri chimico-fisici, chimici e batteriologici e biologici	1 misurazione

Tabella 7 – Metodiche di monitoraggio acque superficiali

Nel seguito si riporta una breve descrizione della metodica SU2 utilizzata; per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato 1.

### SET SU2: Set di parametri costituenti la campagna di monitoraggio periodica

Le campagne periodiche verranno eseguite con cadenza trimestrale in corso d'opera e stagionale in ante operam e post operam e saranno costituite da due diversi set di parametri:

#### Parametri di Campo

Tali parametri, la cui misura verrà rilevata su tutte le sezioni in occasione di ogni campagna, potranno fornire una caratterizzazione quantitativa e una indicazione generale sullo stato di qualità delle acque dei corsi idrici in relazione alle problematiche di interferenza con le opere autostradali in costruzione. La frequenza potrà essere incrementata in considerazione della velocità di esecuzione di tali misure (in campo), in presenza di punti di misura particolari o in presenza di lavorazioni particolari.

#### Parametri Specifici

Tali parametri, di maggior dettaglio, richiedono analisi di laboratorio e daranno indicazione delle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto ed il chimismo e la carica batteriologica di "bianco" dei corsi d'acqua.

Nella fase di monitoraggio in ante operam verrà effettuato un numero di campagne di misura tali da fornire una caratterizzazione significativa dello stato quali-quantitativo dei corsi d'acqua, con le relative fluttuazioni stagionali. Il campionamento sarà quindi semestrale o eseguito in modo da campionare sia in stagione fredda che in stagione calda. Stessa frequenza è poi prevista per la fase di post operam. Nelle fase di corso d'opera si prevede un'intensificarsi delle misure (trimestrali) in modo da poter evidenziare efficacemente eventuali modifiche ed alterazioni.

Codice SET	Definizione parametri di monitoraggio
SU2	Portata Temperatura pH* Conduttività elettrica* Ossigeno disciolto* Solidi Sospesi totali COD * Idrocarburi totali * Azoto ammoniacale *

Società di Progetto  
Brebeni SpA



Codice SET	Definizione parametri di monitoraggio
	Potenziale redox * TOC (Total Organic Carbon) * Cloruri * Solfati * Tensioattivi non ionici ed anionici * Cromo * Alluminio * <i>Escherichia coli</i> * IPA Nichel Zinco Cadmio Calcio Nitrati Nitriti BOD5

Tabella 8 – Parametri di previsto monitoraggio suddivisi per metodica. (\*) parametri per i quali è possibile l’elaborazione secondo il metodo VIP

Al fine di effettuare un’analisi dei dati quanto più affidabile possibile sarà utilizzato, come per il PMA di BreBeMi, per l’elaborazione dei dati, il metodo VIP (Valore Indicizzato del Parametro) in quanto questo metodo permette di standardizzare con semplicità ed efficacia i metodi relativi ad:

- accettare i dati acquisiti sul campo;
- normalizzare i valori in valutazioni di qualità ambientale;
- individuare le soglie di attenzione e di intervento.

Per maggiori dettagli sulle metodiche di monitoraggio si rimanda all’Allegato 1.

### 6.2.2 Ubicazione dei punti di misura


Le misure di ante, corso e post operam saranno svolte in corrispondenza dei punti localizzati nella Tavola allegata ed elencati nella tabella che segue:

COD COMPOSTO	CRITERI DI SCELTA	PIANO DI MONITORAGGIO	COOR X	COOR Y
BBM-CN-SU 2-01	stazione qualità acque valle cantiere (Roggia Castrina)	SU2: analisi trimestrali in corso d'opera e 1 misurazione in ante e post operam	1587696	5043956
BBM-CN-SU 2-02	stazione qualità acque monte cantiere (Roggia Castrina)	SU2: analisi trimestrali in corso d'opera e 1 misurazione in ante e post operam	1586657	5043883

Tabella 9: Elenco stazioni di monitoraggio acque superficiali e relativa ubicazione (coordinate WGS84)

### 6.3 Elaborazione dati e indicazione di misure correttive

Il Piano di Monitoraggio Ambientale della componente acque superficiali prevede misure volte a caratterizzare i corpi idrici superficiali interferiti dall’opera in oggetto. Questa caratterizzazione avrà particolare importanza nella fase di ante operam al fine di porre in evidenza le peculiarità dei singoli corsi idrici nelle stazioni di monte e di valle del tracciato autostradale. In questa fase è molto importante

	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 35 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

conoscere le normali variazioni dei parametri in condizioni normali per poterle discriminare efficacemente da variazioni anomale che possono essere riferite alle attività di costruzione o di esercizio dell'opera.

Il monitoraggio è applicato a coppie di stazioni (monte e valle) sui corpi idrici in modo da permettere l'isolamento dei possibili effetti dovuti alle criticità individuate (cantieri principali) rispetto a variazioni dei parametri imputabili a eventi a monte dell'interferenza riferita alla costruzione del tracciato autostradale.

Le relazioni relative alle misurazioni, saranno raccolte per Campagna con modalità e frequenze da concordare con il ST in modo da poter essere integrate con considerazioni di carattere generale e sottoposte all'Osservatorio Ambientale.


Tutti i dati relazionati saranno inseriti nel Sistema Informativo dedicato.

L'elaborazione dei dati provvederà inoltre ad informare il Responsabile del Monitoraggio in caso di eventi anomali attribuibili alla presenza dei cantieri. Questi provvederà, a sua volta, a comunicare le azioni da eseguire alla Direzione Lavori per attuare interventi che consentano, in tempi brevi, un rientro della condizione di emergenza a condizioni normali.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 36 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 7 COMPARTO ACQUE SOTTERRANEE

### 7.1 Generalità

Il progetto di collegamento autostradale si estende con direzione Est-Ovest nella provincia di Brescia; dal punto di vista idrogeologico il territorio presenta un andamento sostanzialmente omogeneo in direzione Est – Ovest.

Considerando invece la direzione Nord – Sud, passando cioè dalle porzioni dell’Alta Pianura a quelle della media Pianura, si osserva una generalizzata diminuzione della distribuzione granulometrica dei terreni e della loro conducibilità idraulica. La porzione di Pianura Padana attraversata si caratterizza per la presenza di terreni di origine fluvio-glaciale ed alluvionale di età Pleistocenica depositi su un substrato pre-Pleistocenico. Questi depositi costituiscono i tre acquiferi significativi individuati a scala regionale: acquifero superficiale, acquifero tradizionale, acquifero profondo.

Le aree interessate dal progetto sono sede di un’intensa attività agricola, che ha portato allo sviluppo di una fitta e complessa rete di canali artificiali, che attraversano tali aree, convogliando l’acqua superficiale da nord verso sud; tale rete di canali svolge una funzione di alimentazione della falda superficiale, sfruttata da prelievi per usi potabili ed industriali.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, lungo il tracciato la quota media della superficie freatica si trova generalmente compresa tra 125 e 140 m s.l.m.; la direzione di deflusso dell’acqua di falda è complessivamente orientata da nord a sud, perpendicolarmente rispetto all’asse di progetto.

Il sistema di monitoraggio sfrutterà i punti di monitoraggio già approvati per il PMA BreBeMi.

Dallo Studio di Impatto Ambientale si delinea una direzione della falda principalmente orientata in direzione NW-SE, di conseguenza l’opera si situa ortogonalmente alla falda, potendo interferire potenzialmente su di essa, specie nei tratti in trincea. Per quanto riguarda i tratti in rilevato una possibile interferenza potrebbe derivare dal sovraccarico sul terreno; si escludono però effetti significativi di questa interferenza considerando la modesta entità dei rilevati.

Tale interferenza, considerando che la direzione dell’opera è ortogonale alla direzione di falda, può causare un accumulo delle acque a monte dell’opera. Tale potenziale effetto sarà comunque limitato e mai superiore ai 50 cm.

Gli acquiferi più profondi non verranno mai interessati direttamente dalle opere previste.

### 7.2 Criteri del monitoraggio ambientale

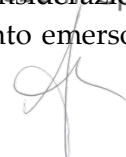
Il Piano di Monitoraggio delle acque sotterranee, articolato in indagini su sorgenti, pozzi, piezometri, sarà orientato sui seguenti aspetti:

- valutare lo stato quali-quantitativo dei corpi idrici nella situazione precedente l’avvio dei lavori;
- controllo dei corpi idrici nella fase di cantiere.

I criteri per la definizione degli elementi della rete di monitoraggio saranno basati sulla considerazione del rischio di interferenza tra opere in progetto e corpi idrici sotterranei in relazione a quanto emerso dagli studi idrogeologici e in base alla rilevanza socio-economica di ogni captazione.

Società di Progetto

BreBeMi S.p.A.



La valutazione dei potenziali effetti indotti sul comparto idrico sotterraneo dalla costruzione e dall'esercizio dell'autostrada avverrà attraverso l'analisi e il confronto dei dati di monitoraggio raccolti prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera, con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali aggiornato nel corso delle indagini.

Nella fase di **monitoraggio ante operam** verrà effettuato un numero di campagne di misura tali da fornire una caratterizzazione significativa dello stato quali-quantitativo degli acquiferi potenzialmente interessati dalle lavorazioni, con le relative fluttuazioni stagionali.

Nella fase di **monitoraggio in corso d'opera** le campagne di misura verranno eseguite con la stessa frequenza prevista per la fase precedente, in modo da poter evidenziare eventuali modifiche ed alterazioni.

Nella fase di **monitoraggio post operam** saranno eseguite le analisi effettuate nelle precedenti fasi con la stessa frequenza, inoltre saranno effettuate con frequenza stagionale analisi volte a rilevare indicatori di inquinamento da traffico veicolare.

### 7.2.1 Metodiche

Il PMA della componente acque sotterranee prevede misure volte a caratterizzare la falda freatica in corrispondenza dell'opera. Nonostante non vi siano interferenze del progetto con la falda acquifera, si è scelto di monitorare unicamente la falda superficiale in quanto la più suscettibile di eventuali fenomeni di inquinamento.

Le attività di monitoraggio prevedranno controlli mirati all'accertamento dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche sotterranee. I parametri che verranno monitorati saranno indicativi di quelle che, potenzialmente, potrebbero essere le tipologie più probabili di alterazione e di inquinamento derivanti dalla realizzazione delle opere autostradali.

Il monitoraggio è applicato a coppie di stazioni (monte e valle) seguendo le linee di deflusso della falda in modo da permettere l'isolamento dei possibili effetti dovuti alle criticità individuate (es cantieri principali) rispetto a variazioni dei parametri imputabili a eventi a monte dell'interferenza riferita alla costruzione del tracciato BreBeMi.


La metodica prevista è la seguente:

Fase	Codice	Descrizione	Frequenza
AO/CO/PO	SO1	Set di caratterizzazione acque di falda	Trimestrale

Il set prevede una caratterizzazione quantitativa circa lo stato di qualità delle acque di falda e circa l'evoluzione della falda stessa in relazione alle problematiche di interferenza con le opere autostradali in costruzione; ma anche una caratterizzazione geochimica delle acque di falda ed una valutazione delle eventuali problematiche di interferenza qualitativa tra acquifero ed opere in sotterraneo e cantieri (contatto con i materiali di rivestimento, dilavamento conglomerato cementizio, sversamenti accidentali, scarichi impianti di depurazione, ecc.).

Società Principali  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 38 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Nella fase di monitoraggio in Corso d'Opera, si prevede di usare il parametro conducibilità come tracciante, eseguendo ulteriori parametri di approfondimento in caso di superamento di una soglia prefissata per questo parametro.

Per maggiori dettagli sui metodi si rimanda all'Allegato 1.

## 7.2.2 Ubicazione dei punti di misura

Le misure di ante, corso e post operam saranno svolte in corrispondenza dei punti localizzati nella Tavola allegata ed elencati nella tabella che segue:

COD COMPOSTO	CRITERI DI SCELTA	PIANO DI MONITORAGGIO	COORD X	COORD Y
BBM-CN-SO 1-01	Monte tracciato (svincolo)	SO1 trimestrale per ante operam, corso d'opera e post operam	1587913	5045818
BBM-RD-SO 1-02	Valle tracciato	SO1 trimestrale per ante operam, corso d'opera e post operam	1589168	5043245
BBM-CT-SO 1-03	Monte tracciato	SO1 trimestrale per ante operam, corso d'opera e post operam	1581504	5042840
BBM-TA-SO 1-04	Valle tracciato	SO1 trimestrale per ante operam, corso d'opera e post operam	1582247	5041330

Tabella 10: Elenco stazioni di monitoraggio acque sotterranee e relativa ubicazione (coordinate WGS84)

## 7.3 Elaborazione dati e indicazione di misure correttive

Il Piano di Monitoraggio Ambientale della componente acque sotterranee prevede misure volte a caratterizzare la falda freatica in corrispondenza dell'opera. Si è scelto di monitorare unicamente la falda più superficiale in quanto la stessa è la più suscettibile a fenomeni di inquinamento dovuto alle opere in progetto.

Si prevede una prima fase di caratterizzazione delle acque sotterranee, che avrà particolare valenza nella fase di ante operam al fine di porre in evidenza le peculiarità dei corpi idrici. In questa fase è molto importante conoscere le normali variazioni dei parametri in condizioni normali per poterle discriminare efficacemente da variazioni anomale che possono essere riferite alle attività di costruzione o di esercizio dell'opera.


Il monitoraggio è applicato a coppie di stazioni (monte e valle) seguendo le linee di deflusso della falda in modo da permettere l'isolamento dei possibili effetti dovuti alle criticità individuate (cantieri principali) rispetto a variazioni dei parametri imputabili a eventi a monte dell'interferenza riferita alla costruzione del tracciato stradale.

Le relazioni relative alle misurazioni, saranno raccolte per Campagna con modalità e frequenze da concordare con il ST in modo da poter essere sottoposte all'Osservatorio Ambientale.

Tutti i dati relazionati saranno inseriti nel Sistema Informativo dedicato.

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 39 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 8 COMPARTO FAUNA

### 8.1 Generalità

La proposta di monitoraggio si basa sull'analisi di diversi gruppi zoologici, in modo da permettere una più attenta valutazione del grado di funzionalità ecologica degli habitat monitorati, oltre che su particolari specie guida.

In generale il monitoraggio della fauna tenderà a verificare la diversa presenza delle specie in relazione a:

- la sottrazione di habitat e/o di fonti alimentari per la fauna nelle diverse aree interessate dall'opera;
- il possibile disturbo alla fauna da inquinamento acustico;
- l'impatto sulla fauna dovuto a fenomeni di inquinamento dell'ambiente idrico;
- l'impatto sulla fauna per alterazioni prodotte dai mutamenti morfologici (scavi, riporti, depositi di inerti);
- l'impatto sulla fauna per alterazioni prodotte dai mutamenti delle condizioni idrologiche ed idrografiche (es. intercettazione di fossi e scoline, ecc.);
- l'introduzione di infrastrutture (rilevati, trincee, ecc.) che determinano un effetto barriera nei confronti degli spostamenti della fauna terrestre.

Le attività di monitoraggio riguarderanno in diversa misura le fasi di ante operam, di corso d'opera e di post operam.

Il monitoraggio in corso d'opera dovrà verificare, attraverso indagini di campo e rilievi, effettuati con le stesse modalità e cadenze di quelli svolti nell'ante operam, l'insorgere di eventuali variazioni della consistenza e della tipologia faunistica rispetto a quanto rilevato in precedenza.

Il monitoraggio post operam dovrà valutare l'efficacia degli interventi di riambientalizzazione e di ripristino della consistenza, della tipologia e delle interrelazioni tra le diverse specie animali e tra queste e la vegetazione presente (naturale e/o riaffermatasi a seguito degli interventi previsti in progetto).

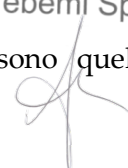
Le popolazioni faunistiche presenti nelle zone interessate dalla costruzione del tracciato autostradale sono dominate da specie caratteristiche degli ambienti aperti o al più da elementi ecotonali molto tolleranti verso il diradamento della copertura arborea e verso le alterazioni del territorio che la accompagnano.


Gli uccelli rappresentano il gruppo di vertebrati più numeroso, soprattutto le specie comuni, diffuse in quasi tutti gli ambienti, con specie forestali concentrate nei pochi punti disponibili lungo i fiumi (ad es. Poiana, Picchio rosso maggiore, Picchio verde, Torcicollo, diversi Silviidi), specie di ambiente aperto particolarmente esigenti, concentrate nei tratti di vegetazione erbacea lungo i letti fluviali (ad es. Pavoncella e Calandrella), specie coloniali o territoriali nidificanti nelle sponde terrose (Gruccione, Topino, Martin pescatore) o sui letti ghiaiosi (Corriere piccolo, Piro piro piccolo).

Gli studi effettuati nel SIA evidenziano come particolarmente caratterizzante l'area la componente avifaunistica, che rappresenta la componente più diffusa e capace di colonizzare ed evidenziare una funzionalità di lembi di ecosistemi che possono essere considerati isole naturali nel paesaggio antropizzato e costituito principalmente da seminativo e urbanizzato.

Gli elementi ambientali di maggiore rilevanza nell'ambito della matrice agricola sono quelli che accompagnano canali, rogge e altri corsi d'acqua di piccole dimensioni.

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 40 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Considerato che una delle principali emergenze faunistiche per la Pianura Padana è costituita dalla scarsa distribuzione e dalla limitata estensione (concentrata in particolare lungo i corsi d'acqua) di aree di sosta per i migratori (v. anche Fornasari, 2003 – La migrazione degli Uccelli nella Valle del Ticino e l'impatto di Malpensa. Parco Regionale della Valle del Ticino), nell'ambito dello studio BreBeMi sono stati effettuati transetti della lunghezza standard di un chilometro lungo sei percorsi campione distribuiti sui corsi d'acqua più significativi, di cui due ricadono all'interno della presente area di studio:

- Seriola Castrina;
- Seriola Trenzana.

Il maggiore carattere strettamente agricolo della pianura bresciana è testimoniato invece dagli alti numeri di rondini presso le due Seriole (Castrina e Trenzana). Complessivamente si evince che il ruolo potenziale di questi corsi d'acqua anche piccoli, per i migratori, può essere molto elevato. Le specie in sosta migratoria (certamente la Balia nera, in parte il Pigliamosche) sono infatti ovunque tra le più numerose.

## 8.2 Criteri del monitoraggio ambientale

Considerando gli ecosistemi presenti nell'area di indagine, per la cui descrizione si rimanda al capitolo dedicato, il monitoraggio faunistico dovrà essere incentrato sulla fauna effettivamente presente e rilevante nell'area in esame.

Dalle rilevanze emerse dal SIA si è data importanza principalmente alla fauna ornitica, specie a quella migratoria.

Considerando che gli ecosistemi principali sono situati lungo i principali corsi d'acqua, i monitoraggi si incentrano lungo di essi.

La scelta dei punti di monitoraggio all'interno delle aree sensibili va effettuata a partire dalla valutazione delle capacità faunistiche del territorio in esame. In particolare, devono essere considerate le aree più idonee all'insediamento e alla riproduzione di ciascuna delle specie oggetto di indagine. Per esplicitare tali informazioni ed operare scelte motivate, come già detto, ci si è basati principalmente sulle rilevanze faunistiche o naturalistiche citate negli studi specialistici.

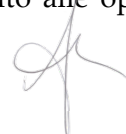
In ogni caso tali punti, oltre ad essere rappresentativi delle realtà indagate, devono essere in numero tale da consentire l'acquisizione di una base informativa sufficiente e proporzionata all'entità dell'Opera; inoltre, non devono essere falsati da fonti inquinanti e localizzati possibilmente lontano da aree soggette ad azioni di disturbo antropico.

Con riferimento al monitoraggio dei passaggi faunistici realizzati lungo il tracciato autostradale, volti a garantire una sufficiente permeabilità ambientale dell'infrastruttura e a mantenere un adeguato collegamento tra le aree costituenti la rete ecologica al fine di verificarne l'effettiva fruibilità da parte delle specie target, saranno considerati i passaggi faunistici atti a collegare gli elementi di maggior rilevanza naturalistica presenti.

### 8.2.1 Metodiche

Il piano di monitoraggio si pone come obiettivo la verifica degli impatti attesi in seguito alle opere di progetto.

Società di Progetto  
Brebemi SpA





Si ritiene che tale verifica possa essere condotta in modo esauriente prendendo in considerazione sottoaree di dimensioni tali da poter essere monitorate per più indicatori faunistici nel corso della stagione fenologica delle diverse specie.

I criteri generali cui si è fatto riferimento per la scelta degli indicatori sono :

- **rappresentatività:** l'indicatore deve essere correlabile con i fenomeni che si vogliono controllare (per quanto possibile con componenti biotiche soggette all'influenza di numerose variabili di tipo antropico ed ecologico);
- **accessibilità:** deve essere facilmente misurabile, campionabile ed avere una soglia di rilevanza analitica accessibile con tecniche standard;
- **sensibilità:** l'indicatore deve riprodurre fedelmente i mutamenti in atto;
- **affidabilità:** deve avere valori minimi di errori sistematici;
- **operatività:** deve essere direttamente e facilmente utilizzabile per quantificare azioni di intervento.

Come principio generale, per tutti gli indicatori faunistici, i rilievi verranno condotti adottando uno schema spaziale lungo transetti a distanza crescente dalle opere (strade e/o cantieri).

### Indicatori faunistici

Premettendo che, in presenza di ambiente non eccessivamente alterato, le indagini del comparto faunistico potranno limitarsi alla sola fauna ornitica.

I rilievi saranno finalizzati alla definizione qualitativa della comunità presente e all'osservazione dei cambiamenti dei popolamenti nel tempo.

Le metodiche relative al monitoraggio della fauna previste dal PMA di BreBeMi sono riepilogate nella tabella che segue:


Metodica	Descrizione	Frequenza
FA1	Avifauna	AO-CO-PO: 2/anno (primavera, estate, inverno)

La descrizione delle metodiche di monitoraggio è di seguito riassunta; per un maggiore dettaglio si rimanda all'Allegato 1. In ragione della tipologia di presenze faunistiche nell'area, si ritengono sufficienti solo le seguenti tipologie di controllo:

- **FA1:** monitoraggio dell'avifauna mediante transetti di identificazione diretta (vista) e indiretta (canto). Si prevedono tre monitoraggi all'anno, uno in primavera per il monitoraggio degli stanziali e dei migratori a breve distanza, uno in periodo estivo per il monitoraggio dei migratori a lunga distanza.

### 8.2.2 Ubicazione dei punti di misura

Le misure di ante, corso e post operam saranno svolte in corrispondenza dei punti localizzati nella Tavola allegata ed elencati nella tabella che segue:

	Doc. N.	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	60420-00003-A00.doc		00	42 di 60

COD COMPOSTO	CRITERI DI SCELTA	PIANO DI MONITORAGGIO	COOR X	COOR Y
BBM-CN-FA 1-01	Avifauna	FA1: 2 rilievi/anno in ante, corso e post operam	1586255	5043748

Tabella 11: Elenco stazioni di monitoraggio fauna e relativa ubicazione (coordinate WGS84)

Il numero dei rilievi previsto per ogni anno di monitoraggio dovrà essere svolto nel corso dell'anno solare.

All'interno dell'anno i rilievi dovranno essere eseguiti nei periodi più idonei in relazione alla metodica di monitoraggio.

Per ottenere una serie completa di dati significativi e confrontabili, il monitoraggio della fase di corso d'opera deve avere inizio non appena cominciano quelle lavorazioni che possono influenzare anche indirettamente con i popolamenti animali.

### 8.3 Elaborazione dati e indicazione di misure correttive

Il Piano di Monitoraggio Ambientale della fauna prevede misure volte a caratterizzare i popolamenti attualmente presenti nelle aree che saranno potenzialmente interferite, in termini di disturbo o effetto barriera, dall'opera.


La prima fase del monitoraggio (ante operam) avrà lo scopo di caratterizzare i popolamenti presenti prima dell'inizio dei lavori al fine di evidenziare possibili variazioni degli stessi durante l'esecuzione del progetto.

Le modalità di campionamento utilizzate in ante operam e l'esatta ubicazione delle stazioni dovranno essere adeguatamente dettagliate in modo da poter essere mantenute con precisione durante le successive fasi. Il dettaglio delle stazioni di monitoraggio sarà soggetto ad una supervisione al fine di garantire il mantenimento della coerenza del monitoraggio nelle diverse fasi del progetto.

Le relazioni relative alle misurazioni, saranno raccolte per Campagna con modalità e frequenze da concordare con il ST in modo da poter essere integrate con considerazioni di carattere generale e sottoposte all'Osservatorio Ambientale.

Tutti i dati relazionati saranno inseriti nel Sistema Informativo dedicato.

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'effettiva funzionalità dei passaggi faunistici sarà importante relazionare i dati relativi alle presenze faunistiche monitorate con l'effettivo passaggio di esemplari nei passaggi faunistici. In relazione ai risultati si potrà prevedere di effettuare azioni di miglioramento della funzionalità degli stessi.

	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 43 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 9 COMPARTO VEGETAZIONE

### 9.1 Generalità

Il paesaggio attraversato dal tracciato autostradale interessa la provincia di Brescia. La zona è delimitata dalla zona di pianura "alta" (con inclinazione compresa tra il 5 e il 2 per mille) da quella di pianura "bassa" (con inclinazione minore del 2 per mille), che differisce per il tipo di substrato geologico.

Le tipologie vegetazionali presenti nell'area del tracciato sono riconducibili prevalentemente a colture erbacee.

La vegetazione seminaturale riparia ed erbacea di greto mostra bassi valori percentuali di copertura (rispettivamente pari a 0,4 % e 0,1 %); si può quindi affermare che la quasi totalità del territorio presenta un basso livello di naturalità sia in termini quantitativi che qualitativi; anche la flora, nel complesso, mostra la presenza di un elevato numero di specie ad ampia distribuzione e di scarso valore fitogeografico, oltretutto di ruderali ed infestanti.

Quanto sopra riportato mette in evidenza la scarsa naturalità dell'ambiente, fortemente condizionato dalla presenza antropica.

Il monitoraggio della vegetazione, svolto nelle fasi di ante operam, di corso d'opera e di post operam, sarà mirato ad individuare l'eventuale presenza e, nel caso, l'entità dei seguenti fattori di impatto potenziali, già individuati nello Studio di Impatto Ambientale:

- sottrazione di vegetazione;
- alterazione della struttura della vegetazione e del patrimonio floristico;
- impatto sulla vegetazione per inquinamento e/o depauperamento dell'ambiente idrico;
- impatto sulla vegetazione per emissioni gassose in atmosfera;
- impatto sulla vegetazione per sollevamento di polveri;
- impatto sulla vegetazione per alterazioni prodotte dai mutamenti morfologici (scavi, riporti, depositi di inerti) e dall'introduzione di infrastrutture (viadotti, rilevati, ecc.);
- impatto sulla vegetazione per modifica della struttura e tessitura del suolo (ad es. fenomeni di costipazione del suolo).

La scelta delle aree di monitoraggio è stata effettuata considerando la tipologia dell'opera (tracciato, viabilità di servizio, cantieri, aree di deposito, aree estrattive), alla luce di quanto è emerso dal SIA, in relazione a caratteristiche vegetazionali e criticità.


In ordine di abbondanza sul territorio sono di seguito descritte le principali formazioni presenti:

- In presenza di **seminativo** semplice siamo di fronte, oltre che alla coltura presente, a vegetazione infestante di scarso valore naturalistico.
- Le aree urbanizzate presentano vegetazione molto banalizzata e presente unicamente nelle aree di **verde pubblico** e lungo le strade.
- Sono presenti e posseggono buona rilevanza nel paesaggio della pianura, gli **elementi arborei ed arbustivi lineari**, che di solito fiancheggiano margini stradali, sentieri, nonché corsi d'acqua e fossi. Questo tipo di vegetazione ha una certa valenza paesaggistica, ma dal punto di vista strettamente

Società di Progetto

Brehermi SpA

*[Handwritten signature]*

	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 44 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

naturalistico, seppur costituendo corridoi ecologici di modesta entità, ha scarsa rilevanza. Sono rappresentati essenzialmente da *Robinia pseudacacia*, che essendo una specie invasiva ha una scarsa valenza naturalistica.

Considerando quanto sopra esposto, gran parte della vegetazione che occupa queste aree è di tipo sinantropico. Si può dire che la quasi totalità del territorio presenta un basso livello di naturalità sia in termini quantitativi che qualitativi.

Anche la flora, nel complesso, mostra la presenza di un elevato numero di specie ad ampia distribuzione e di scarso valore fitogeografico, oltreché di ruderali ed infestanti. D'altronde, come evidenziato da Poldini (1989), la devastazione dei biotopi naturali apre varchi nella copertura vegetale, consentendo la penetrazione di numerose specie esotiche, che riescono ad inserirsi grazie al venir meno del presidio costituito dalla flora locale.

Questo insieme di osservazioni mette in evidenza la scarsa naturalità dell'ambiente studiato, fortemente condizionato dalla presenza antropica.


## 9.2 Criteri del monitoraggio ambientale

Come sopra indicato, nell'area interessata dal progetto la quasi totalità del territorio presenta un basso livello di naturalità sia in termini quantitativi che qualitativi. Non si prevede, pertanto, di monitorare la componente vegetazione

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 45 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 10 ECOSISTEMI

### 10.1 Generalità

L'opera in esame si sovrapporrà parzialmente ai seguenti ecosistemi:

- agro-ecosistemi (tipologia di ecosistemi riconducibili all'uso agricolo del suolo)

A seconda delle caratteristiche dei suddetti ecosistemi si avranno potenziali impatti di diversa entità.

Gli agro-ecosistemi e gli ecosistemi urbani risultano dominanti rispetto alle zone a più alta naturalità concentrate prevalentemente lungo i corsi fluviali. Questi risentiranno comunque poco della presenza dell'opera non costituendo elementi di elevato pregio naturale.

Filari o piccoli boschetti utilizzabili dalla fauna come rifugio, come sito riproduttivo o come corridoio ecologico sono infatti per la stragrande maggioranza distribuiti lungo canali e rogge.

La fascia di vegetazione perifluviale costituisce l'habitat preferenziale per numerose specie di uccelli e favorisce la formazione di habitat idonei alla vita di pesci ed anfibi, acquisendo così un notevole valore ecologico. Le formazioni ripariali svolgono infatti un importante ruolo trofico, un'azione di filtro naturale che riduce l'effetto negativo dell'impatto antropico sulla qualità ambientale, contrastando i processi di eutrofizzazione.

In considerazione di quanto sopra esposto si evidenzia che i principali ecosistemi a valenza ecologica presenti e di cui si prevedrà il monitoraggio saranno le fasce alberate presenti lungo corsi d'acqua secondari a buona valenza ecologica.

Lo Studio di Impatto Ambientale non evidenzia ecosistemi interessati dal progetto


Le uniche aree presenti ad elevata naturalità sono in corrispondenza di corsi d'acqua minori ma a portate perenni ma non dotate di fasce fluviali adeguate ad ospitare fauna e flora a valenza ecologica significativa.

### 10.2 Criteri del monitoraggio ambientale

Nell'area interessata dal progetto non sono presenti degli ecosistemi fluviali o dei corsi d'acqua a carattere permanente dotate di fasce fluviali adeguate ad ospitare fauna e flora a valenza ecologica significativa. Non si prevede, pertanto, di monitorare la componente ecosistemi.

Società di Progetto  
Brebemi SpA




	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 46 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 11 COMPARTO SUOLO

### 11.1 Generalità

L'uso del suolo delle zone interessate dal tracciato autostradale e dai relativi cantieri è caratterizzato prevalentemente dalle coltivazioni a seminativo semplice (mais e orzo).

Seguono per diffusione i prati permanenti di pianura, le colture ortoflovaistiche, gli impianti di arboricoltura da legno e le colture legnose agrarie. La superficie degli incolti, individuati come campi a riposo o abbandonati, si concentra nella porzione occidentale del territorio in esame.

Relativamente al valore naturalistico dei suoli (derivante dall'integrazione di informazioni pedologiche con conoscenze geomorfologiche, naturalistiche, floristiche, paesaggistiche e geografiche) compresi nella fascia di 1 km rispetto all'asse autostradale indagata, essi ricadono interamente nella classe di valore naturalistico basso

La realizzazione di un'opera produce, sia nella fase di realizzazione che in quella di funzionamento, un impatto più o meno significativo dal punto di vista pedologico; le attività in progetto comportano, infatti, il rischio di degradazione dei terreni sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio dell'opera.

Tra le principali cause di deterioramento del suolo si evidenziano gli spostamenti temporanei o permanenti di terre, il deterioramento delle qualità fisiche della porzione superficiale del suolo per il passaggio ripetuto di mezzi pesanti e lo stazionamento di materiali nella fase di realizzazione dell'opera, l'inquinamento chimico causato in particolare da metalli pesanti e da oli minerali, la perdita di suolo e il rischio di alterazione del regime di umidità.

Il monitoraggio sarà volto quindi a verificare l'eventuale presenza e l'entità dei seguenti potenziali fattori di interferenza sulla componente ambientale individuati in fase di Studio di Impatto Ambientale:

- alterazione delle caratteristiche fisiche;
- alterazione delle caratteristiche chimiche.

Per definire la localizzazione dei siti di monitoraggio si è in primo luogo presa in considerazione l'ubicazione dei principali cantieri annessi alla costruzione dell'opera in quanto maggiormente suscettibili alla compattazione del terreno e alla possibile occorrenza di sversamenti di inquinanti capaci di modificare il chimismo del suolo.


Il SIA, in riferimento all'ambiente prettamente agricolo identifica i suoli più adatti alla pratica agricola in rapporto alla fertilità. Si evidenzia in tale ottica che il ripristino delle condizioni ante operam sarà fondamentale e costituirà la parte integrante del monitoraggio di questo comparto.

Gran parte del suolo occupato temporaneamente dalle opere di cantiere si situa su terreno agricolo anche di buona qualità (classe 2 e 3) che sarà ripristinato al termine dei lavori.

Le aree interessate dai lavori non interferiscono direttamente con nessun sito contaminato e/o bonificato ai sensi del D. Lgs. 152/06. Di conseguenza il monitoraggio non prevederà metodiche specifiche per il monitoraggio di queste interferenze.

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 47 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Di conseguenza le principali problematiche risultanti dall'esecuzione del progetto sono relative al ripristino delle condizioni di ante operam di suoli che devono mantenere caratteristiche di elevata fertilità in ragione dell'attività agricola che vi si svolgerà.

## 11.2 Criteri del Monitoraggio Ambientale

Il monitoraggio degli aspetti pedologici della componente Suolo, che consiste nell'analisi delle caratteristiche dei terreni tramite la determinazione di parametri fisici, chimici e biologici da effettuare prima, durante e dopo la realizzazione dell'Opera, è importante per:

- controllare l'evoluzione della qualità del suolo, intesa sia come capacità agro-produttiva che come funzione protettiva;
- controllare che l'attività di cantierizzazione sia conforme a quanto pianificato nel progetto dell'Opera;
- rilevare eventuali contaminazioni dei terreni limitrofi alle attività di cantiere, sia in fase di ante opera che post-operam;
- garantire, a fine lavori, il corretto ripristino dei suoli.

### Parametri oggetto di monitoraggio del suolo superficiale

Tra la fase di scotico e quella di ripristino, il suolo potrà subire variazioni di tipo tessiturale e di concentrazioni e variazioni di sostanze chimiche.

Le variazioni del chimismo del suolo, possono però dipendere dal fatto che il suolo è lasciato praticamente a riposo e quindi non necessariamente rappresentano un fattore negativo. Le variazioni tessiturali dipendono invece dal disturbo che il suolo ha subito e sono negative in quanto possono modificare le caratteristiche del suolo stesso (ad esempio un aumento della granulometria con conseguente aumento della permeabilità, potrebbe poi rendere inefficace il sistema di irrigazione a scorrimento che viene usualmente applicato nella pianura bresciana).

Per questo motivo, nella fase di Monitoraggio Ambientale, è stato deciso di controllare la tessitura del suolo, in quanto si tratta di un parametro facilmente verificabile e di grande importanza ai fini del successivo utilizzo dell'area.

In sintesi, **per quanto riguarda la fase ante-operam** il quadro di riferimento si basa sugli studi eseguiti nel SIA, eventualmente implementati da prescrizioni formulate nella fase autorizzativa. Se i dati disponibili non fossero esaustivi a dare un quadro della situazione, tali informazioni saranno integrate con adeguate campagne di rilevamento.


**Nel corso d'opera** le attività di monitoraggio non saranno effettuate in quanto il suolo fertile sarà accantonato in mucchi in cui le normali pratiche di gestione permetteranno di preservare le caratteristiche del terreno. Eventuali inquinamenti dovuti a sversamento di inquinanti potranno essere efficacemente misurati dal monitoraggio delle acque, sia superficiali che sotterranee, nei punti opportunamente posizionati a monte e a valle dei cantieri principali.

**Il monitoraggio post-operam** ha lo scopo di verificare la corretta esecuzione ed efficacia del ripristino dei suoli previsto nel SIA, nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinate al recupero agricolo e/o vegetazionale.

Le metodiche relative al monitoraggio del suolo sono riepilogate nella tabella che segue:

Società di Progetto  
Brebem SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 48 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Metodica	Descrizione	Frequenza
GR1	Monitoraggio chimico-fisico	AO: 1 misurazione PO: 1 a smantellamento cantiere, 1 a ripristino avvenuto
GR2	Analisi degli elementi inorganici, aromatici e idrocarburi	AO: 1 misurazione PO: 1 a smantellamento cantiere, 1 a ripristino avvenuto
GR3	Profilo pedologico	AO: 1 misurazione PO: 1 a smantellamento cantiere, 1 a ripristino avvenuto

## Sottosuolo

Per quanto concerne questo comparto si deve considerare che il progetto si sviluppa unicamente in pianura; non sono quindi presenti aree interessate da evoluzioni morfologiche in atto e il terreno è costituito essenzialmente da materiale ghiaioso sabbioso con buone caratteristiche geotecniche.

Non sono da prevedere particolari assestamenti del terreno o particolari casi di potenziale instabilità geomorfologica.

La natura ghiaiosa sabbiosa del terreno interessato dal progetto, potrebbe però rivelarsi molto vulnerabile nei confronti di potenziali inquinanti dispersi sul terreno in quanto, essendo la soggiacenza della falda molto bassa, un'eventuale sostanza inquinante verrebbe movimentata in tempi brevi dalle acque sotterranee.

Per questo motivo il monitoraggio del sottosuolo non sarà considerato nel presente capitolo. In ogni caso il comparto, verso il quale si prevedrebbero analisi unicamente di tipo chimico sarà adeguatamente monitorato durante le analisi delle acque sotterranee.

In caso di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti durante la fase di cantiere, la procedura di intervento è quella prevista dal D. Lgs. 152/06 e ss.mm.i..

Con gli enti competenti verrà quindi avviata la procedura comprendente le analisi, la caratterizzazione, la progettazione preliminare e definitiva, la bonifica e la certificazione di avvenuta bonifica.

### 11.2.1 Metodiche

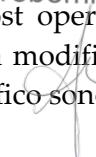
Per monitorare nel tempo lo stato di qualità ambientale del suolo, nel presente piano si considerano alcuni indicatori e indici determinati in funzione dei dati rilevati mediante le metodiche di monitoraggio previste.

Il monitoraggio del suolo si baserà sull'analisi dello stesso in area di cantiere in fase di ante operam, volto alla sua caratterizzazione qualitativa e, in fase di post operam, alla verifica del ripristino delle condizioni preesistenti o comunque di condizioni compatibili con un completo ripristino della fertilità.


#### GR1: Monitoraggio chimico-fisico

Sui campioni prelevati dagli orizzonti del terreno (nelle fasi di ante operam e di post operam) sono effettuate analisi di laboratorio volte a definire le caratteristiche dei suoli e valutarne la modificazione a seguito degli interventi effettuati in connessione alla realizzazione dell'opera. Nello specifico sono previste

Società di Progetto  
Brebemi SpA





	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 49 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

analisi pedologiche (chimiche e fisiche) ed analisi degli elementi inorganici, aromatici e idrocarburici (chimiche).

Le analisi delle caratteristiche chimiche, effettuate secondo le metodologie definite dal D.M. 13/09/1999, consistono nella determinazione dei seguenti parametri/elementi:

- pH;
- capacità di scambio cationico;
- carbonio organico;
- conduttività elettrica ;
- azoto totale;
- rapporto C/N;
- fosforo assimilabile;
- potassio, calcio, magnesio, sodio scambiabili.

Le analisi delle caratteristiche fisiche, effettuate secondo le metodologie S.S.D.S.- U.S.D.A (1993), consistono nella determinazione dei seguenti parametri:

- contenuto di scheletro in percentuale sul volume;
- tessitura (definita secondo il triangolo tessiturale USDA).

### **GR2: Analisi degli elementi inorganici, aromatici e idrocarburici**

Le analisi degli elementi in oggetto, determinati in relazione al tipo di intervento monitorato, consistono in analisi chimiche dei seguenti elementi:

- piombo;
- nichel;
- cromo totale;
- benzene;
- idrocarburi pesanti C>12;
- zinco;
- manganese;
- arsenico;
- rame;
- mercurio.


Tali analisi sono indicate per il monitoraggio della fase di post operam, confrontando i valori con quanto rilevato in ante operam, per valutare un possibile inquinamento da traffico veicolare rispetto alla condizione originaria dei suoli.

### **GR3: Profilo pedologico**

La presente metodica introdotta nel Piano di Monitoraggio Ambientale dell'Autostrada BreBeMi ha come finalità quella di fornire in Ante Operam informazioni stratigrafiche dei suoli interessati dalle attività di cantiere, utili a garantire, in fase di Post Operam, la corretta esecuzione del ripristino, a valle della dismissione dei cantieri stessi. La metodica verrà applicata nelle stazioni per le quali, nell'ambito del PMA, sono previste le indagini GR1 monitoraggio chimico-fisico e GR2 analisi degli elementi inorganici,

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA

	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 50 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

aromatici, idrocarburici del suolo. Per ciascuna di queste stazioni sono state individuate delle aree omogenee con superficie non superiore a 5 ha.

In caso si riscontrino variazioni pedologiche all'interno dell'area, si farà un profilo per ciascuna tipologia riscontrata. Se necessario e per caratterizzare meglio le aree omogenee, si procederà ad un ulteriore approfondimento con delle osservazioni speditive utilizzando una trivella pedologica. Per ogni area omogenea viene eseguito, con mezzo meccanico, un profilo pedologico profondo sino a 200/250 cm e largo circa 150 cm. Per ciascun profilo si procede al campionamento degli orizzonti superficiali A e sottosuperficiali B. Per ogni orizzonte, su richiesta del ST, viene prelevato un campione di suolo su cui sono effettuate le analisi previste dalle metodiche GR1 e GR2. Qualora uno o più orizzonti, costituenti il profilo, abbia uno spessore maggiore di 50 cm si potrà procedere al prelevati (nel senso verticale) di più campioni separati per lo stesso orizzonte. L'ubicazione dei profili viene definita da una coppia di coordinate Gauss Boaga in modo da essere univocamente individuati durante la fase di monitoraggio Post Operam. In base a quanto indicato nel Piano di Monitoraggio e nella prescrizione CIPE soprarichiamata per ogni profilo pedologico sono forniti i seguenti dati:

- dati generali quali codice progetto, codice identificativo dell'osservazione, nome rilevatore, data, denominazione sito osservazione, tipo osservazione;
- caratteristiche dell'ambiente circostante quali quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, materiali parentali, substrato, geomorfologia, pietrosità superficiale, rocciosità, rischio di inondazione, erosione e deposizione, aspetti superficiali, falda, drenaggio interno, profondità del suolo, permeabilità del suolo;
- caratteristiche degli orizzonti quali denominazione dell'orizzonte, limiti (profondità dei limiti superiore e inferiore, tipo e andamento), umidità, colore, screziature (colore, quantità, dimensioni, distribuzione), cristalli-noduli-concrezioni, reazione all'HCl, tessitura, classe tessiturale, classe granulometrica, scheletro (abbondanza, dimensioni, forma, % dei frammenti 2-75 mm), struttura, consistenza, macroporosità, fessure, radici, pellicole, quantità di terra utile, capacità di ritenuta idrica (AWC), permeabilità, orizzonti campionati, eventuali note agli orizzonti;
- classificazione secondo la tassonomia USDA e WRB.

### 11.2.2 Ubicazione dei punti di misura


Le misure di ante, corso e post operam saranno svolte in corrispondenza dei punti localizzati nella Tavola allegata ed elencati nella tabella che segue:

COD COMPOSTO	CRITERI DI SCELTA	PIANO DI MONITORAGGIO	COOR X	COOR Y
BBM-CN-GR1 2 3-01	Area di cantiere	GR1, GR2, GR3: 1 in ante operam e in post operam	1586975	5044131

Tabella 12: Elenco stazioni di monitoraggio del suolo e relativa ubicazione (coordinate WGS84)

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 51 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

### 11.3 Elaborazione dati e Indicazione di misure correttive

Il Piano di Monitoraggio Ambientale del comparto suolo prevede metodiche atte a valutare il corretto ripristino delle condizioni rilevate in ante operam.


Le relazioni relative alle misurazioni, Saranno raccolte per Campagna con modalità e frequenze da concordare con il ST in modo da poter essere integrate con considerazioni di carattere generale e sottoposte all'Osservatorio Ambientale.

Tutti i dati relazionati saranno inseriti nel Sistema Informativo dedicato.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 52 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 12 COMPARTO PAESAGGIO

### 12.1 Generalità

Lo Studio di Impatto Ambientale e le successive indagini integrative hanno sviluppato una dettagliata analisi paesaggistica, basata essenzialmente sui seguenti elementi:

- una componente nodale, che considera gli elementi centrali del paesaggio in relazione agli aspetti percettivi dell'opera, in particolare la sensibilità del paesaggio e la visibilità dell'opera attraverso l'individuazione delle aree sensibili (da un punto di vista antropico, paesaggistico e naturale – ecologico);
- una componente relazionale, che analizza l'effetto barriera dell'infrastruttura nei confronti delle relazioni esistenti tra gli elementi codificati del paesaggio, quali strade, corsi d'acqua, filari, tracce di centuriazioni.

L'individuazione delle aree sensibili è stata effettuata su tutto il territorio interessato dall'opera e per ciascuna di esse è stato possibile pervenire ad un Indice di Percezione degli Interventi Previsti che è pertanto uno degli elementi sui quali basare il successivo monitoraggio.

Da questo elemento infatti è possibile ricavare una stima del grado di visibilità dell'opera e quindi, confrontandola con gli elementi paesaggistici di rilievo, ricavare infine la Stima dell'Impatto Paesaggistico.

Verrà qui ripresa la metodologia, seguita nel SIA, per l'individuazione dei principali Bersagli. Con questo termine si intendono i punti di osservazione principali in cui l'opera risulta visibile.

L'area di interesse è ricompresa all'interno dell'unità paesaggistica elementare dell'alta Pianura Bresciana.

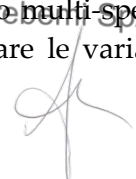
### 12.2 Criteri del Monitoraggio Ambientale


In coerenza con le Linee Guida della Commissione VIA, l'analisi paesaggistica è stata sviluppata nell'ambito degli studi propedeutici alla progettazione definitiva, che quindi ha potuto tenere conto delle indicazioni in essi contenute; l'insieme di tali indicazioni costituisce pertanto sostanzialmente, come già accennato, la fase ante operam del monitoraggio ambientale della componente paesaggio.

Il monitoraggio della componente nelle fasi di corso d'opera e post operam interesserà ovviamente tutto il tracciato autostradale, compresi gli interventi sulla rete di viabilità ordinaria; le metodiche che si intendono applicare sono sostanzialmente le seguenti:

- analisi dell'uso del suolo, allo scopo di documentare - durante lo svolgersi dei lavori - gli eventuali fenomeni di insediamento indotti dalla realizzazione dell'autostrada;
- analisi dell'evoluzione del paesaggio, con riferimento alla Stima dell'Impatto Paesaggistico elaborata in sede di Studio di Impatto Ambientale.

Per quanto riguarda il primo aspetto è previsto il ricorso alla tecnica del telerilevamento, con immagini da satellite da acquisire circa ogni 12 mesi, dalle quali ricavare, attraverso un'analisi di tipo multi-spettrale (nei campi del visibile e dell'infrarosso vicino), carte tematiche in grado di documentare le variazioni nell'uso del suolo.

Società di Progetto  
 IPEDATI SPA  


	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 53 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Per l'analisi dell'evoluzione delle unità di paesaggio, già definite negli studi propedeutici, si utilizzeranno rilievi fotografici eseguiti con frequenza stagionale, in modo da rappresentare la condizione estiva (con schermatura vegetale) rispetto alla condizione invernale (priva di schermo dovuto alle parti verdi della vegetazione) posizionati in corrispondenza dei principali bersagli definiti nel precedente paragrafo.

In base alla rilevanza di tali bersagli verranno individuati i punti di monitoraggio, che dovranno essere mantenuti in tutte le fasi dell'opera.

L'evoluzione temporale del monitoraggio sarà comunque sempre correlata a precise indicazioni circa lo stato di avanzamento dei lavori fornito dai responsabili dei cantieri.

Si segnala infine che tutti i dati di carattere cartografico e/o fotografico acquisiti nell'ambito di questa attività andranno a confluire in un Sistema Informativo Geografico (GIS) - descritto nelle sue linee generali nel seguito del presente documento - unitamente a tutti gli altri parametri ambientali monitorati, costituendo quindi un data-base in grado di documentare i diversi aspetti della evoluzione del territorio interessato dalla nuova opera.

## 12.2.1 Metodiche

### PA1: Monitoraggio Aereo

Il programma di monitoraggio prevede prima dell'inizio dei lavori la ricostruzione di una documentazione meticolosa di tutto il tracciato (foto + video digitale) eseguita da elicottero secondo la seguente metodologia:

Documentazione a tappeto da elicottero con foto parzialmente sovrapponibili l'una con l'altra a due diverse quote, a destra e a sinistra del tracciato, con riprese a 45° circa:

- quota 350 metri, con un cono panoramico al di qua e al di là del tracciato stradale, con immagini che relazionino i singoli manufatti con l'impatto della futura arteria.
- quota 500 metri, con un cono panoramico allargato all'orizzonte, con foto tese a documentare le connessioni tra la nuova arteria e la viabilità esistente, il costruito, gli insediamenti produttivi, la flora ed il paesaggio in generale.

La metodologia verrà ripetuta in fase di costruzione, scegliendo adeguatamente il momento in modo da caratterizzare la fase realizzativa (presenza consolidata dei cantieri, delle piste di cantiere e delle cave) ed in post operam al fine di confrontare i diversi scenari.

### PA2: Monitoraggio da terra

Documentazione fotografica del tracciato, mediante vedute dell'opera dal bersaglio.

I punti sensibili, sulla base delle rilevanze individuate dal SIA sono indicati nella tabella seguente:

Società di Progetto  
Brebemi SpA



Elementi a valenza paesaggistica	Indice di Percezione	Bersagli	Fruizione	Visibilità
Architetture rurali	MEDIO ALTO	MEDIO	MEDIA	MEDIO ALTA

Il monitoraggio fotografico dovrà essere eseguito mediante l'acquisizione di vedute fotografiche, scattate dal ricettore sensibile verso l'opera in progetto.

Ai fini dello studio si intende come veduta il settore di paesaggio incluso in un angolo orizzontale di 60°, dove questo sia sufficiente a comprendere l'opera. Altrimenti si prevede una foto panoramica di estensione multipla di quest'angolo.

### 12.2.2 Ubicazione dei punti di misura

Le misure di ante, corso e post operam saranno svolte in corrispondenza dei punti localizzati nella Tavola allegata ed elencati nella tabella che segue:

COD COMPOSTO	CRITERI DI SCELTA	PIANO DI MONITORAGGIO	COOR X	COOR Y
BBM-CN-PA 1 2-01	Filari di vegetazione	<b>PA1:</b> 1 ripetizione in ante operam, 1 in corso d'opera e 1 in post operam <b>PA2:</b> 1 misurazione per ante operam, in corso d'opera e post operam	1586242	5043858

Tabella 13: Elenco stazioni di monitoraggio paesaggio e relativa ubicazione (coordinate WGS84)

### 12.3 Elaborazione dati e Indicazione di misure correttive


Il Piano di Monitoraggio Ambientale del Paesaggio prevede misure volte a fornire una caratterizzazione di questa componente in ante operam al fine di ottenere uno scenario confrontabile con il post operam.

L'elaborazione dei dati paesaggistici avrà lo scopo di fornire un confronto ragionato dei due scenari.

Per quanto riguarda le possibili azioni correttive si evidenzia come queste possano consistere in azioni volte a schermare l'opera da punti sensibili ad elevato interesse paesaggistico. L'ubicazione di questi ultimi è stata tratta, come già dettagliato, dalla relazione paesaggistica allegata al SIA.

Le relazioni relative alle misurazioni, saranno raccolte per Campagna con modalità e frequenze da concordare con il ST in modo da poter essere integrate con considerazioni di carattere generale e sottoposte all'Osservatorio Ambientale.

Tutti i dati relazionati saranno inseriti nel Sistema Informativo dedicato.

	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 55 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 13 ASPETTI ORGANIZZATIVI

Per il coordinamento e l'esecuzione delle attività di monitoraggio risulta necessario un tipo di organizzazione ben strutturata e impostata secondo i seguenti criteri:

- uniformità e organicità delle risorse e delle procedure operative tra i vari settori di indagine;
- massima efficienza tecnica conseguente all'impiego di risorse qualificate in tutte le componenti del sistema operativo (in termini di personale, strumentazione, supporti informatici) e alla stretta integrazione tra attività di campo e gestione dei dati nei diversi ambiti tematici del monitoraggio;
- massimo grado di oggettivazione di tutte le fasi di attività, attraverso l'esplicitazione e la visibilità esterna delle risorse professionali e strumentali impiegate, delle procedure di validazione e di trattamento informatico dei dati, delle modalità di diffusione delle informazioni;
- gestione unitaria di tutte le funzioni connesse con l'attività di monitoraggio: dalle operazioni di misura e trattamento dati, ai rapporti con enti esterni di controllo e di interscambio di informazioni, alla consulenza specialistica relativa ad interventi ed azioni preventive o mitigative degli impatti sull'ecosistema, alla gestione di situazioni di emergenza.

Il raggiungimento di tali obiettivi è possibile solo attraverso un'organizzazione in grado di coprire tutte le competenze necessarie alle diverse fasi dell'attività e alle diverse componenti ambientali considerate.

Di seguito si riportano sinteticamente alcune indicazioni relative alle caratteristiche di una struttura operativa ottimale e i compiti cui dovrà assolvere.

### 13.1 Struttura operativa e Sistema Informativo


La struttura operativa dedicata all'esecuzione del monitoraggio dovrà essere basata su una organizzazione finalizzata alla garanzia dei risultati nell'esecuzione delle misure ed alla possibilità di gestire, analizzare ed accorpare i singoli rilievi in modo da monitorare la qualità dell'ambiente nelle tre fasi **ante, corso e post operam**; l'intero sistema dovrà pertanto essere strutturato in modo da risultare operativo durante tutte le fasi: prima e durante la realizzazione dell'opera e fino ai primi 12 mesi dalla sua entrata in esercizio.

La necessaria collaborazione con la Direzione Lavori dovrà consentire di gestire le eventuali situazioni di emergenza che si dovessero presentare nel corso delle lavorazioni, minimizzando gli impatti e mitigando quelli residui.

A tal fine la struttura operativa dovrà essere così articolata:

- **Squadra di campo e di laboratorio**: costituita da tecnici specialisti per la raccolta dati e le analisi delle misure raccolte sui vari comparti ambientali da effettuarsi nelle fasi di ante operam, corso d'opera e post operam; la squadra di campo sarà costituita da più professionisti e/o studi professionali, distinti per singolo comparto. Per uniformità e ripetibilità dei dati la squadra di campo dovrebbe essere preferibilmente costituita dai medesimi soggetti nelle tre fasi di monitoraggio.
- **Gruppo di lavoro interdisciplinare**: formato da personale qualificato per ciascuno dei macrocomparti in cui si struttura il monitoraggio: **settore antropico** (atmosfera e rumore); **settore idrico e naturale** (acque superficiali e sotterranee, ecosistemi, vegetazione, fauna e suolo); **settore paesaggio**. Tale gruppo sarà costituito presumibilmente da un rappresentante per ciascuno dei macrocomparti in esame, assistito da un operatore tecnico; a tali figure si affiancherà un ulteriore

Società di Progetto  
Brebem SpA

	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 56 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

soggetto con competenze informatiche per la predisposizione del database georeferenziato e per la gestione del sito web.

- **Responsabile del Monitoraggio Ambientale**: con funzione di supervisore delle attività della squadra di campo e del gruppo di lavoro interdisciplinare, nonché con funzione di interfaccia con gli Enti di controllo e la Direzione Lavori. Il Responsabile del Monitoraggio Ambientale dovrà partecipare ad eventuali incontri da organizzarsi con gli Enti territoriali (Province, Parchi, Comuni) o con gli altri soggetti coinvolti (Associazioni ed eventuali altri portatori di interesse) e dare risposta alle loro eventuali interrogazioni o problematiche sollevate. Lo stesso dovrà rapportarsi (qualora la tempistica dei lavori si dovesse sovrapporre) anche con l'analogo figura, incaricata per il monitoraggio ambientale della linea ferroviaria TAV, al fine di coordinare eventuali interventi d'urgenza che si rendessero necessari.

La Struttura Operativa, prima dell'inizio della fase di ante operam prevista dal Piano di Monitoraggio, dovrà illustrare all'Ente di controllo le modalità di messa in atto di quanto previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, con particolare riferimento alla fase ante operam.

Per quanto riguarda le attività operative, queste possono essere sintetizzate in quattro momenti salienti:


- Esecuzione di misure – affidata alla squadra di campo e, in parte, a laboratori di analisi chimiche, in grado di garantire la qualità e l'attendibilità delle singole misurazioni;
- Organizzazione dei dati – affidata al gruppo di lavoro interdisciplinare, in grado di gestire la mole dei dati provenienti dalle diverse campagne di misura e di organizzare e implementare la complessa banca dati; inoltre avrà il compito acquisire dagli Enti territoriali competenti i dati raccolti dagli stessi nelle campagne di monitoraggio e nelle stazioni fisse già presenti sul territorio ed in parte già indicati nel PMA.
- Analisi e commento dei risultati e delle informazioni raccolte – sviluppato dallo stesso gruppo di lavoro interdisciplinare, verificato e validato dal Responsabile del Monitoraggio Ambientale in grado di garantire l'esperienza e la conoscenza scientifica necessaria alla comprensione dei fenomeni in atto e di rappresentare un valido supporto specialistico nei rapporti con gli Enti di Controllo.
- Individuazione di interventi ed azioni preventive o mitigative degli impatti sull'ecosistema – affidata al Responsabile del Monitoraggio Ambientale coadiuvato dal Gruppo interdisciplinare. Al superamento delle soglie di attenzione (fissate dallo stesso gruppo alla luce degli esiti del monitoraggio ante operam) il Responsabile avrà il compito di informare la Direzione Lavori che dovrà provvedere a proporre delle soluzioni tecniche idonee alla prevenzione e mitigazione degli effetti. In questo ambito il Responsabile collaborerà con la Direzione Lavori alla gestione di situazioni di emergenza "ambientale" che potrebbero verificarsi durante l'esecuzione dell'opera.

Lo strumento operativo informatico che consentirà tale organizzazione è rappresentato da un Sistema Informativo attraverso il quale vengano unificati gli standard di input e output delle informazioni e messi in relazione i dati acquisiti nei diversi settori di monitoraggio. In tale strumento dovranno pertanto confluire, per ogni stazione di misura lungo l'intero tracciato e per tutte le fasi del monitoraggio, l'esito delle analisi effettuate, la loro interpretazione e l'andamento temporale dei parametri monitorati, evidenziando l'eventuale superamento dei livelli di soglia e/o particolari criticità.

Società di Progetto  
Ambiente SPA





	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 57 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

A tale Sistema dovrà essere collegato un sistema GIS al fine di proiettare sul territorio (georeferenziare) le singole misure sperimentali e le successive elaborazioni. Dovrà inoltre essere garantito l'uso di file standard (preferibilmente ESRI shapefiles) georeferenziati in adeguate coordinate e di libero utilizzo per consentire un'adeguata interrogazione dei dati prodotti. A tal proposito si rileva che per la predisposizione del presente Piano di Monitoraggio si è già fatto uso di un sistema GIS (software ArcGIS 9.3) per la georeferenziazione dei punti di monitoraggio e per la loro restituzione cartografica sugli elaborati allegati al presente Piano. Tale base di dati, che potrà essere implementata qualora sia necessario modificare le stazioni di misura o inserirne di nuove, rappresenta la base di partenza per lo sviluppo del Sistema informativo di cui sopra.

In tale Sistema dovranno inoltre essere inseriti, come dati di partenza, i file grafici, forniti dal Proponente, relativi alla topografia di inquadramento e dell'opera (riferiti al progetto esecutivo) e il relativo cronoprogramma dei lavori con scansione temporale di previsione a 1 mese.

Il Sistema Informativo dovrà essere costantemente aggiornato, in funzione delle varie fasi dell'attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni; la cadenza degli aggiornamenti sarà necessariamente più ravvicinata nella fase di corso d'opera, quando si registra una maggior frequenza nei campionamenti e maggiori sono le probabilità che si verifichino delle situazioni di emergenza.

Le modalità di trasmissione / accesso alle informazioni raccolte, dovranno essere, per quanto riguarda la fase di realizzazione dell'opera, preventivamente concordate con l'Ente di Controllo.

Nel corso dell'esecuzione del monitoraggio ambientale sarà necessaria la redazione di **Rapporti periodici** contenenti i seguenti argomenti:

- descrizione delle attività svolte;
- presentazione e commento dei risultati del monitoraggio e dei fenomeni correlati alle attività di costruzione dell'infrastruttura;
- descrizione di eventuali modifiche introdotte per alcune attività previste nel Piano in funzione delle mutate condizioni costruttive o ambientali;
- descrizione dei fenomeni e degli eventi anomali ed indicazioni su interventi di minimizzazione o mitigazione messe in atto.

I Rapporti periodici dovranno essere redatti dal gruppo di lavoro interdisciplinare sulla base degli esiti delle indagini condotte dalla squadra di campo sui singoli comparti ambientali, secondo la tempistica prevista dal presente Piano.

Si prevede che tali rapporti, a scopo informativo, abbiano frequenza semestrale, salvo esplicithe richieste da parte degli organi competenti ed in presenza di fenomeni di rilevanza correlati alle opere di cantiere.

Con frequenza annuale deve essere inoltre prevista la redazione di una sintesi non tecnica dei risultati del monitoraggio a scopo divulgativo.

Indicativamente dovranno essere prodotti:

ante operam	N.1 Rapporti tecnici
	N.1 Rapporto divulgativo
in corso d'operam	N.2 Rapporti tecnici
	N.1 Rapporti divulgativi

Società di Progetto  
Brebemi SpA



post operam

N.1 Rapporti tecnici

N.1 Rapporto divulgativo

In applicazione di quanto sopra esposto, per permettere una corretta informazione e visibilità, fin dalla fase di ante operam, verrà attivato uno spazio dedicato sul sito web dell'Opera Bre.be.mi, che conterrà informazioni costantemente aggiornate e rese fruibili, in merito alle attività del cantiere, all'avanzamento dei lavori, all'impatto sulla viabilità e agli esiti delle attività di monitoraggio (rapporti tecnici e sintesi non tecniche). Il portale sarà strutturato in una sezione prettamente tecnica, a disposizione delle autorità deputate al controllo, e in una sezione di carattere più divulgativo a favore della popolazione e di ogni altro portatore di interesse. In particolare per l'Ente di controllo, sarà possibile accedere a tutte le informazioni contenute nel Sistema Informativo all'uopo elaborato, compresi i dati provenienti dai sistemi di monitoraggio in continuo.

Nella tabella seguente sono elencate le attività previste dalla struttura operativa del PMA.

Squadra di campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esecuzione indagini, rilievi e misure di campo</li> <li>• Compilazione di apposite schede di campo standardizzate</li> <li>• Esecuzione analisi di laboratorio</li> <li>• Trasmissione dati al gruppo di lavoro interdisciplinare</li> </ul>
Gruppo di lavoro interdisciplinare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predisposizione database alla base del Sistema Informativo</li> <li>• Analisi ed elaborazione dati raccolti</li> <li>• Validazione delle misure</li> <li>• Predisposizione rapporti tecnici al termine di ogni campagna di monitoraggio</li> <li>• Inserimento dati validati nel Sistema Informativo</li> <li>• Trasmissione dati validati all'Ente di controllo</li> <li>• Predisposizione sul sito web dell'Opera Bre.be.mi, di una finestra dedicata al Piano di Monitoraggio</li> <li>• Aggiornamento periodico del sito web</li> <li>• Predisposizione rapporti periodici e sintesi non tecniche (divulgative)</li> <li>• Sopralluoghi</li> <li>• Incontri con Enti</li> </ul>
Responsabile del Monitoraggio Ambientale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapporti con Ente di controllo</li> <li>• Rapporti con Direzione Lavori</li> <li>• Rapporti con altri portatori di interesse</li> <li>• Validazione dei rapporti prodotti dal Gruppo di lavoro interdisciplinare</li> <li>• Individuazione dei livelli di attenzione</li> <li>• Segnalazione eventuali criticità alle Autorità competenti</li> <li>• Individuazione di idonee misure di minimizzazione e mitigazione a fronte di eventi critici</li> </ul>


### 13.2 Procedure di prevenzione delle criticità

Un elemento essenziale dell'attività di monitoraggio è costituito dalla gestione delle eventuali emergenze ambientali che si dovessero verificare nell'ambito dei lavori autostradali.

Società di Progetto

Bre.be.mi SpA



	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 59 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Le procedure proposte prevedono, come indicato in dettaglio per ogni singolo comparto, la gestione delle emergenze ambientali basata sul confronto tra i dati rilevati dal monitoraggio e gli eventuali limiti normativi esistenti o i livelli di soglia stabiliti e concordati con l'Ente di Controllo dopo il periodo ante operam, e sulla successiva definizione degli interventi necessari in caso di superamento dei limiti stessi.

Ipotizzando che le maggiori criticità si verificheranno in fase di cantiere si presuppone che al verificarsi di un superamento dei limiti prefissati e dopo aver correlato tale superamento con le attività in essere si provvederà all'effettuazione della procedura di seguito illustrata.

Il confronto dei parametri con i limiti normativi non si applicherà in ogni caso a tutti i parametri ambientali monitorati, ma soltanto ad un numero ridotto di questi, costituito da quei parametri che presentano un preciso significato come indicatori di qualità/criticità.

Nell'ottica del controllo dei limiti imposti dalla normativa non sono invece considerati i parametri facenti parte delle due seguenti categorie:

- descrittori delle condizioni al contorno, su cui non ci possono essere interventi da parte dei soggetti gestori (in pratica i parametri meteo-climatici);
- descrittori di caratteristiche delle variabili ambientali effettivamente utilizzate come indicatori di qualità/criticità, che aiutano ad interpretare i risultati ma non offrono di per sé specifici orientamenti valutativi.

Al verificarsi del superamento del valore preso a riferimento per la variabile ambientale considerata, il Responsabile dell'attività di monitoraggio dovrà provvedere ad informare gli Enti di controllo, individuati come referenti del monitoraggio ambientale, dell'anomalia riscontrata.

Contestualmente lo staff tecnico procederà ai necessari sopralluoghi e all'analisi del fenomeno registrato, avendo cura di evidenziare quali provvedimenti immediati siano stati intrapresi e/o che si prevede di attuare, ivi compresa l'eventuale sospensione dell'attività causa dell'anomalia, per evitare il raggiungimento dei valori limite o il perdurare di una situazione critica.

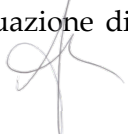
La procedura ora descritta sarà meglio dettagliata una volta definito l'interlocutore verso il quale i dati del monitoraggio dovranno confluire; in questa fase si ipotizza che tale interlocutore sia genericamente rappresentato da ARPA Lombardia, come indicato nella Delibera CIPE.


### 13.3 Definizione delle soglie di azione

Come indicato al paragrafo precedente e come dettagliato per singolo comparto, nella fase ante operam sarà necessario provvedere alla definizione di soglie di azione, al superamento delle quali si attiveranno le procedure di allerta che prevedono sia l'informativa agli Enti di controllo che l'assunzione di provvedimenti atti a ridurre gli eventuali impatti.

I livelli di soglia possono essere diversi (limiti di attenzione, di allarme, o limiti di legge), in modo da attivare le procedure in tempo utile prima che si raggiungano situazioni di reale criticità ambientale.

Le soglie possono essere infine di tipo sito-specifico, cioè variabili in funzione dei diversi territori interessati dai lavori: ad esempio per le acque superficiali sarà opportuno acquisire le diverse classificazioni di qualità dei corpi idrici definite dalle Province e pervenire alla individuazione di zone omogenee con uguali soglie di azione.

Società di Progetto  
Brehemi S.p.A.  


	Doc. N. 60420-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 60 di 60
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Come già segnalato in dettaglio per ogni specifico comparto il lavoro di definizione in dettaglio dei diversi valori di soglia dovrà essere svolto nelle prime fasi di attività del monitoraggio.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA

