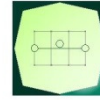


CONCEDENTE



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  
ALLEGATO 1 - METODICHE

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											PROBR.		DATA:
	EMIT.	TIPO	FASE	N.A.	LOTTO	OPERA	PROG. OPERA	TRATTO	PARTI	PROGR.	PART.DOC.	STATO	REV.	MARZO 2015
60421	04	RA	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. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 2 di 36
---	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------


## INDICE

<b>1</b>	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PER IL PMA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ATMOSFERA .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>RUMORE .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ACQUE SUPERFICIALI .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>ACQUE SOTTERRANEE.....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>FAUNA.....</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>SUOLO.....</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>PAESAGGIO.....</b>	<b>35</b>

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA




	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 3 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

## 1 CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PER IL PMA

Il presente documento rappresenta il Capitolato Speciale del Piano Di Monitoraggio Ambientale, relativo al Collegamento Autostradale di Connessione tra le città di Brescia e Milano, concernente tutti i comparti ambientali o antropici che vengono interessati dalla costruzione dell'opera.


Il Piano, descritto ed illustrato nel documento da leggersi contestualmente al presente, e il relativo Capitolato, oggetto di questo documento, sono volti a svolgere una funzione di controllo sull'esecuzione dell'opera in modo da rilevare tempestivamente ogni mutamento delle componenti ambientali al di fuori dello standard di riferimento che viene definito nella fase di ante operam. Si prevede inoltre una fase di post operam che è volta al monitoraggio dell'esercizio dell'autostrada principalmente riguardo al monitoraggio degli inquinanti aerodiffusi e di provenienza da traffico veicolare e al monitoraggio della componente ambientale, con particolare riferimento al monitoraggio delle variazioni sulla vegetazione e sulla componente faunistica ed ecosistemica interessate dall'opera.

In particolare il presente Capitolato definisce e descrive gli elementi tecnici per la corretta esecuzione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Tale documento è da allegare, quale parte integrante, alla relazione tecnica di Monitoraggio ed alle tavole allegate contenenti l'esatta ubicazione dei punti di monitoraggio.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 4 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

## 2 ATMOSFERA

Tutte le attività strumentali di campionamento e rilevamento di parametri in campo, di analisi e di elaborazione statistica dei dati relativi alle misure eseguite saranno effettuate secondo la normativa di legge attualmente in vigore ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali recepite; di seguito, si richiama la principale normativa di riferimento:

- D. Lgs. 13.08.2010 n. 155: *“Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”*.
- Direttiva 2008/50/CE del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa
- D. Lgs. 09.04.2008 n. 81: *“Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro - Attuazione articolo 1 della legge 123/2007 - Abrogazione D. Lgs 626/1994”*;
- Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n. 152 *“Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l’arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell’aria ambiente”*;
- Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60 *“Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell’aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell’aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio”*;
- Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351 *“Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell’aria ambiente”*;
- Decreto Ministeriale 20 maggio 1991 *“Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell’aria”*;
- D.P.C.M. 28 marzo 1983, n. 30 *“Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativa agli inquinanti dell’aria nell’ambiente esterno”*;

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


#### Attività di Monitoraggio

L’analisi della qualità dell’aria verrà effettuata utilizzando un laboratorio mobile appositamente attrezzato. I metodi di prelievo ed analisi degli inquinanti saranno conformi a quelli prescritti dalla normativa vigente. Il laboratorio rileverà in modo continuo i parametri da analizzare e fornirà i dati secondo i programmi usualmente utilizzati. Il laboratorio opererà in regime di qualità UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

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 (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), toluene, xilene, etilbenzene, metiliterbutil, etere, ozono (O<sub>3</sub>), B(a)P, BaP (benzopirene).

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 5 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

Il laboratorio sarà dotato di una stazione meteorologica per la misurazione dei seguenti parametri: direzione vento, velocità del vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, radiazione solare globale, precipitazioni

Le attività caratterizzanti tale metodica di monitoraggio comprendono:

- Installazione ed allestimento del mezzo mobile
- Posizionamento dei sensori
- Calibrazione e taratura della strumentazione
- Messa in opera e test dei sistemi di acquisizione, memorizzazione, elaborazione, stampa e trasmissione dei dati
- Esecuzione delle campagne di misura dei parametri chimici e meteorologici
- Elaborazione dei dati

Dopo aver effettuato i sopralluoghi sui siti di misura si procederà all'allestimento ed installazione del mezzo mobile che dovrà disporre di un sistema di acquisizione e validazione dei dati e di un sistema di gestione e stampa/trasmissione dei dati raccolti.

Nel caso in cui non si riesca ad acquisire la quantità di dati prevista con la campagna di misura (ad esempio in una campagna di 30 giorni per le PM10, dato che il tempo di campionamento è il giorno, dovranno essere acquisiti 30 dati) la stessa verrà prolungata di un periodo che permetta di raggiungere tale quantità. Le elaborazioni statistiche verranno effettuate su tali dati acquisiti anche se non conseguenti temporalmente.

Per quanto riguarda il monitoraggio dei parametri chimici un giorno di rilevamento si intende completo se:

- ogni ora di rilevamento comprende almeno il 75% di dati primari validi
- nella giornata sono presenti almeno 20 ore di rilevamento valide (nel senso del punto precedente )
- le eventuali 4 ore di rilevamento mancanti non sono consecutive
- nella campagna non si verificano più di 2 giorni con 4 ore di rilevamento mancanti.

Per quanto riguarda il monitoraggio dei parametri meteorologici un giorno di rilevamento si intende completo se:

- ogni ora di rilevamento comprende almeno il 75% di dati primari validi;
- nella giornata sono presenti almeno 20 ore di rilevamento valide (nel senso del punto precedente);
- le eventuali 4 ore di rilevamento mancanti non sono consecutive;
- nella campagna non si verificano più di 2 giorni con 4 ore di rilevamento mancanti.

Nel caso in cui non si riesca ad acquisire la quantità di dati prevista con la campagna di misura (come nel caso delle misure chimiche) la stessa verrà prolungata di un periodo tale da raggiungerla.

### **Restituzione dati**

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 relativi ai giorni di campionamento; la descrizione delle modalità di campionamento e analisi per ogni parametro; 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.

### **Metodica AR2 - Rilievo delle Polveri Sottili (PM10) con campionatore sequenziale**

### **Attività di Monitoraggio**

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 6 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

La misura delle polveri aerodisperse verrà effettuata mediante una strumentazione conforme ai requisiti della normativa vigente. In particolare sarà effettuato su filtri a membrana, ovvero su filtri in fibre di vetro o quarzo di diametro 47 mm circa, che dovranno essere forniti etichettati, pesati e pronti per l'uso da un laboratorio accreditato SINAL "Sistema Nazionale per l'Accreditamento di Laboratori".

Le fasi successive al campionamento, consistenti nella determinazione gravimetrica del campione con l'impiego di bilancia analitica condizionamento da laboratorio, verranno svolte dallo stesso laboratorio certificato che fornisce i filtri a membrana.

La sequenza delle operazioni svolte dagli operatori in corrispondenza del punto di misura sono:

- Sopralluogo all'area di monitoraggio, verifica delle sorgenti di emissione presenti all'interno dell'ambito spaziale di dispersione delle polveri, selezione della posizione di installazione più idonea, anche in relazione a possibili interferenze con le attività svolte dai residenti e all'obiettivo del monitoraggio (ante operam o corso d'opera).
- Installazione della strumentazione e dei filtri tarati;
- Annotazione sulla scheda di campo dei dati di inizio esposizione della membrana (volume iniziale indicato dal contatore volumetrico, giorno, ora, minuti), della temperatura e pressione iniziale.
- Annotazione sulla scheda di campo dei dati di fine esposizione della membrana (volume finale indicato dal contatore volumetrico, giorno, ora, minuti), della temperatura e pressione finale e delle eventuali anomalie riscontrate.
- Correlazione dei dati rilevati e campo anemologico.
- Termine delle operazioni di misura e consegna della membrana al laboratorio chimico certificato per le determinazioni analitiche.

Sui filtri sarà poi eseguita l'analisi chimica per il rilevamento del **Benzopirene** secondo gli standard di cui alla sopraccitata normativa (Decreto Legislativo 3 Agosto 2007, n. 152).


### Restituzione dati

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 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.

Società di Progetto  
Brebemi SpA




	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 7 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

### 3 RUMORE

Tutte le attività strumentali di campionamento e rilevamento di parametri in campo, di analisi e di elaborazione statistica dei dati relativi alle misure eseguite saranno effettuate secondo la normativa di legge attualmente in vigore ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali recepite; di seguito, si richiama la principale normativa di riferimento:

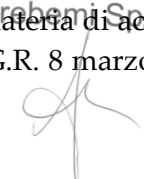
- Decreto Legislativo n.194, in data 19 agosto 2005, recante la *“Attuazione della direttiva 2002/49/Ce relativa alla gestione ed alla manutenzione del rumore ambientale”*;
- Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri, in data 30 giugno 2005, recante il *“Parere ai sensi dell’art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale”*;
- Circolare del Ministero dell’Ambiente, in data 6 settembre 2004, relativa alla *“Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale ed applicabilità dei valori limite differenziali”*;
- D.P.R. 30 marzo 2004, n.142 *“Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995”*;
- D.g.r. 8 marzo 2002, n. 7/8313 *“L. n. 447/1995 «L. quadro sull’inquinamento acustico» e l.r. 10 agosto 2001, n. 13 «Norme in materia di inquinamento acustico». Approvazione del documento «Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico»*;
- L.R. 10 agosto 2001, n. 13 *“Norme in materia di inquinamento acustico”*;
- D.P.C.M. 31 marzo 1998, *“Criteri generali per l’esercizio dell’attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell’art. 3, comma 1, lettera b) e dell’art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”*;
- D.M. 16 marzo 1998, *“Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”*;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997, *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”*;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 *“L. quadro sull’inquinamento acustico”* modificata dalla Legge n. 448 del 23 dicembre 1998.

#### 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.

APPROVATO SDR

  
 Brehemi SpA



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 8 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

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 ( $L_{AImax}$ ,  $L_{AFmax}$ ,  $L_{ASmax}$ )
- 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 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.

Società di Progetto  
Brebemi SpA





	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 9 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	-------------------

- 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, direzioni 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.

### 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.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA




	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 10 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 4 ACQUE SUPERFICIALI

Tutte le attività strumentali di campionamento e rilevamento di parametri in campo, di analisi e di elaborazione statistica dei dati relativi alle misure eseguite saranno effettuate secondo la normativa di legge attualmente in vigore ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali recepite; di seguito, si richiama la principale normativa di riferimento:

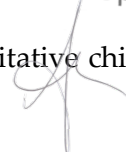
- D. M. Ambiente 8 novembre 2010, n. 260, *“Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo”*;
- D. M. Ambiente 17 luglio 2009, *“Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l’utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque”*;
- D. M. Ambiente n. 56, in data 14 aprile 2009, che riporta il regolamento recante *“Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l’identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo”*;
- D. Lgs. n. 4, in data 16 gennaio 2008, relativo alle *“Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. n.152 del 2006”*;
- D. Lgs. 152/2006 *“Norme in materia ambientale”*;
- D. Lgs. n. 27 del 02/02/02 *“Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”*;
- D. Lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 *“Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”*;
- D. Lgs. n. 258 del 18/08/00 *“Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall’inquinamento, a norma dell’articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128”*;
- Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 – Regolamento che istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque. (Direttiva modificata dalla decisione 2001/2455/CE);
- D.lgs. 11 maggio 1999 n. 152, come integrato e modificato dal d.lgs. 18 agosto 2000 n 258, recante *“Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”*


### SU2: Indagini per campagne periodiche

#### Attività di Monitoraggio

Il monitoraggio è mirato alla contestualizzazione dei valori provenienti dalle analisi qualitative chimiche, fisiche, batteriologiche e biologiche.

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 11 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Le metodologie di campionamento dei parametri chimico-fisici e microbiologici fanno riferimento al documento "Metodi analitici per le acque", relativo alle acque superficiali, realizzato dall'APAT e da IRSA-CNR (Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR) a cui si rimanda per maggiori dettagli. In questa sede si fornisce un approfondimento in merito all'applicazione del metodo IBE (comunque compreso nelle metodiche definite dal documento di cui sopra) e alla metodica di monitoraggio del periphyton in quanto non direttamente dettagliati nel suddetto documento.

Alla luce dell'importanza di avere metodiche di campionamento e analisi standardizzabili e confrontabili in termini di prestazioni, devono essere garantiti l'impiego di personale qualificato e addestrato e l'uso di strumentazioni rispondenti a requisiti di qualità;

I laboratori che svolgeranno le attività dovranno inoltre essere accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Il metodo utilizzato per l'analisi delle acque superficiali (metodo VIP) tiene conto dei metodi di standardizzazione che sono stati prodotti dalle ARPA lombarde in coordinazione con APAT per standardizzare le procedure di monitoraggio delle grandi opere. Il metodo qui presentato è già stato sperimentato per il monitoraggio delle tratte TAV TO-MI e MI-BO. Quest'opera, essendo comunque costituita da un tracciato viario, risulta simile per caratteristiche al tracciato della BreBeMi. Si ritiene di conseguenza che il metodo sia adatto ai potenziali impatti che saranno riscontrati.

Non disponendo, allo stato, del modello definitivo, in questa sede ci si limita alla sua descrizione, rimandando alla metodologia che verrà definitivamente approvata, i dettagli per la sua applicazione.


Di seguito si riporta l'elenco dei parametri oggetto di indagine, per ciascuno dei quali viene data una breve descrizione che ne motiva l'inserimento all'interno del presente Piano di monitoraggio.

I parametri indicati con un asterisco rientrano tra quelli oggetto del metodo VIP, per la descrizione del quale si rimanda al paragrafo successivo.

- Portata
- Temperatura
- pH\*
- Conducibilità elettrica\*
- Ossigeno disciolto\*
- Solidi Sospesi totali\*
- COD \*
- Idrocarburi totali \*
- Azoto ammoniacale \*
- Potenziale redox \*
- TOC (Total Organic Carbon) \*
- Cloruri \*
- Solfati \*
- Tensioattivi non ionici ed anionici \*
- Cromo \*
- Alluminio \*
- *Escherichia coli* \*
- IPA

Società di Progetto  
Brebemi SpA




	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 12 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

- Nichel
- Zinco
- Cadmio
- Calcio
- Nitrati
- Nitriti
- BOD5
- Monitoraggio del periphyton (diatomee)
- IBE\*

Nelle acque superficiali il **pH** è caratterizzato da variazioni giornaliere e stagionali, ma anche dal rilascio di scarichi di sostanze acide e/o basiche.

La **conducibilità elettrica** specifica esprime il contenuto di sali disciolti ed è strettamente correlata al grado di mineralizzazione e quindi della solubilità delle rocce a contatto con le acque; brusche variazioni di conducibilità possono evidenziare la presenza di inquinamenti.

La **concentrazione dell'ossigeno disciolto** dipende da diversi fattori naturali, tra i quali la pressione parziale in atmosfera, la temperatura, la salinità, l'azione fotosintetica, le condizioni cinetiche di deflusso. Brusche variazioni di ossigeno disciolto possono essere correlate a scarichi civili, industriali e agricoli.

La **presenza di organismi fotosintetici**: (alghe, periphyton e macrofite acquatiche) influenza il valore di saturazione di ossigeno, comportando potenziali condizioni di ipersaturazione nelle ore diurne e di debito di ossigeno in quelle notturne.


I **solidi in sospensione** totali sono indicativi, eventualmente in associazione con la torbidità rilevata strumentalmente e con la misura del trasporto solido in sospensione, di potenziali alterazioni riconducibili ad attività dirette di cantiere o a interventi in grado di alterare il regime delle velocità di flusso in alveo o l'erosibilità del suolo (sistemazioni idrauliche, aree di cantiere, di cava o discarica; sistemazioni idrogeologiche, dissesti ecc.). L'entità e la durata di concentrazioni acute di solidi in sospensione ha ripercussioni sulla qualità degli habitat per macroinvertebrati e fauna ittica.

La **presenza di macroinvertebrati** (censiti nel **metodo IBE**, di seguito dettagliato) ha importanti correlazioni con le alterazioni del corso d'acqua e permette di evidenziare la qualità biologica del corso idrico. Il metodo risulta molto efficiente in quanto possiede una notevole "memoria" in considerazione del fatto che i macroinvertebrati necessitano di un certo tempo per poter ricolonizzare un tratto, anche a seguito di un breve evento traumatico (ad esempio uno sversamento di inquinanti).

Le **analisi chimiche e microbiologiche** daranno indicazione delle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto ed il chimismo e la carica batteriologica di "bianco" dei corsi d'acqua. Verranno analizzati parametri tipicamente legati ai fenomeni di inquinamento da traffico veicolare, fra cui i metalli pesanti e parametri maggiormente legati ad eventuali impatti con le lavorazioni, come attività di macchine operatrici di cantiere, sversamenti e scarichi accidentali, lavaggio di cisterne e automezzi, getti e opere in calcestruzzo, dilavamento di piazzali, presenza di campi e cantieri.

Seccia di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 13 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Il **COD** esprime la quantità di ossigeno consumata per l'ossidazione chimica delle sostanze organiche e inorganiche presenti nell'acqua; elevati valori di COD possono essere indice della presenza di scarichi domestici, zootecnici e industriali.

I **cloruri** sono sempre presenti nelle acque in quanto possono avere origine minerale. Valori elevati possono essere collegati a scarichi civili, industriali e allo spandimento di fertilizzanti clorurati e all'impiego di sali antigelo sulle piattaforme stradali. Possono inoltre derivare da processi di depurazione anche nei cantieri, dove viene utilizzato l'acido cloridrico (HCl) come correttore di pH, oppure derivano dal processo di potabilizzazione per aggiunta di ipoclorito di sodio NaClO, utilizzato per ossidare le sostanze presenti nell'acqua, liberando ossigeno,

**Cromo, nichel, zinco**, sono metalli potenzialmente riferibili al traffico veicolare; **cadmio e mercurio** sono indicativi della classe di qualità dei corsi d'acqua correlabile alle possibilità di vita dei pesci. La presenza di alcuni metalli può essere inoltre correlata alle lavorazioni, in quanto presenti nel calcestruzzo (cromo) o tramite vernici, zincature e cromature.

La **presenza di oli e idrocarburi** è riconducibile all'attività di macchine operatrici di cantiere, a sversamenti accidentali, al lavaggio di cisterne e automezzi e al traffico veicolare.

La presenza di **nitrati, nitriti, ammoniaca e BOD5** è direttamente riferibile ad inquinamento di tipo antropico e domestico (scarichi civili, presenza di campi cantiere).

### Criteri generali del Metodo VIP

Il livello di riferimento e le soglie progressive per l'attivazione di azioni di contenimento degli impatti possono essere vantaggiosamente espressi utilizzando scale normalizzate di qualità ambientale dei diversi parametri, rendendo più chiaro, al vasto pubblico come alle Autorità responsabili, il significato ambientale di una variazione nel parametro rilevato.

Nell'ambito della creazione del metodo è stata discussa la proposta di ARPA Piemonte per la definizione di una scala di normalizzazione del giudizio di qualità ambientale (**Metodo VIP**, ex-IQA, Antonelli et al., 2004).

Secondo questo metodo, per ogni valore del parametro può essere espresso un giudizio di qualità rappresentato su una scala che assume valori indice compresi tra 0 e 10, ai quali viene convenzionalmente assegnato, rispettivamente, il significato di qualità ambientale pessima e qualità ambientale ottimale.

Il metodo consiste in pratica nella normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione, che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato (misura del parametro di campo) in un Valore Indicizzato del Parametro (VIP, ex Indice di Qualità Ambientale o IQA). Tali curve sono individuate a partire da semplici tabelle o nomogrammi desunti dalla normativa o condivisi a livello scientifico.

Tabelle e nomogrammi vengono costruiti assegnando convenzionalmente valori cardine di giudizio di qualità a specifici valori del parametro tratti da soglie di riferimento previste dalla legislazione ambientale comunitaria, nazionale, dalla letteratura scientifica o assegnati sulla base di giudizi di esperti del settore. Una scelta oculata dei valori cardine garantisce la significatività di un giudizio ambientale basato sui valori VIP

Il dato così normalizzato rende più semplice individuare sia gli outliers che le soglie di attenzione e di intervento.

La definizione di valori prefissati per ogni parametro permette di dichiarare come outliers i dati che superano i previsti valori di riferimento. Il valore soglia corrisponde al valore cardine della curva di normalizzazione (VIP=0). Di conseguenza verrà considerato outlier ogni dato per cui  $VIP < 0$ .

A seguito dell'individuazione di outliers deve essere avviata una procedura che ne permetta di individuare la causa. Questi possono essere generati da errori nel campionamento o nell'elaborazione dei dati, ma possono essere dovuti anche ad un effettivo drastico peggioramento della qualità ambientale.

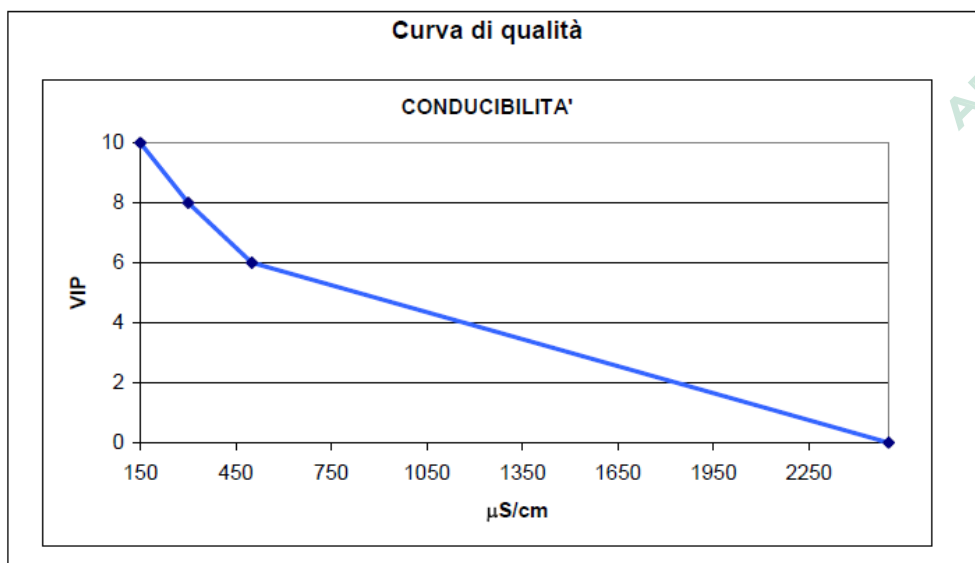
La scelta delle soglie è prudenziale ed il loro superamento deve essere inteso come una segnalazione della possibile presenza di alterazioni ambientali in atto, cui fare seguire, un approfondimento delle indagini. Queste ultime potranno escludere la presenza di un impatto oppure confermare una situazione di incipiente degrado (per la soglia di attenzione) o di degrado in corso (per la soglia di intervento), consentendo di porre rimedio.

Di seguito viene riportato, a titolo esclusivamente esemplificativo, una curva di normalizzazione.

### Conducibilità

#### Definizione della curva di qualità

Attribuzione Valore Indicizzato del Parametro				
Parametro (unità di misura)	Valore assegnato	Valore assegnato	Valore assegnato	Valore assegnato
Conducibilità ( $\mu\text{S/cm}$ )	150	300	500	2500
VIP	10	8	6	0



Società di Progetto  
Brebemi SpA

Procedura per l'accettazione dei dati

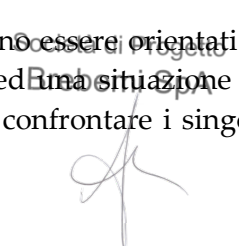


<b>Dati di input</b>	Dati "grezzi" relativi ai vari parametri, misurati nel corso di una singola campagna di misure.
<b>Definizione della soglia per gli outliers</b>	Il valore di soglia per gli outliers corrisponde al valore cardine della curva di normalizzazione in VIP per quel parametro, corrispondente a VIP=0.
<b>Valutazione degli outliers</b>	<p>Un dato che si colloca al di sotto del valore di soglia viene considerato non accettabile (outlier).</p> <p>Sono possibili due eccezioni:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. i dati pregressi confermano la normalità del valore per quel sito (caratterizzato evidentemente da pessima qualità ambientale); il dato viene quindi considerato accettabile. In questo caso, ai fini della successiva valutazione delle soglie di intervento, al dato può essere assegnato un valore VIP convenzionale anche inferiore a 0. In questo caso i dati non vengono sottoposti alla valutazione delle soglie.</li> <li>2. se sullo stesso punto di misura si sono verificati, nel corso delle due campagne precedenti, superamenti delle soglie di attenzione o allarme, presumendo che si siano prese tutte le precauzioni per evitare errori, il dato viene considerato accettabile anche se supera la soglia per gli outliers.</li> </ol>
<b>Trattamento dei dati non accettabili</b>	<p>I dati classificati come outlier sono trattati nel modo seguente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caso 1: se si verifica, attraverso il confronto con la scheda compilata dall'operatore sul campo o con il certificato delle analisi di laboratorio, che l'outlier è dovuto ad un errore di trascrizione o di caricamento, si procede immediatamente alla correzione del valore erroneamente inserito.</li> <li>• Caso 2: se nella valutazione del dato anomalo si è potuto riscontrare un errore nell'analisi di uno o più parametri, si procede a ripetere il campionamento e l'analisi per i parametri anomali e quelli ad essi correlati, entro un periodo da concordare.</li> <li>• Caso 3: se nella valutazione del dato anomalo si è potuto riscontrare un errore nel campionamento, o non si è riscontrato errore alcuno, si procede a ripetere il campionamento e l'analisi per tutti i parametri, entro un periodo da concordare.</li> </ul>
<b>Valutazione dei dati ri-misurati</b>	<p>I dati ri-misurati (Casi 2 e 3) vengono sottoposti di nuovo alla procedura di accettazione, con le seguenti possibilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caso A: i valori ri-misurati superano anch'essi il valore di soglia per gli outliers. In questo caso, sia i nuovi che i vecchi dati vengono considerati accettabili. In questo caso, ai fini della successiva valutazione delle soglie di intervento, ai dati può essere assegnato un valore VIP convenzionale anche inferiore a 0. Se il supero riguarda entrambe le stazioni i dati non vengono sottoposti alla valutazione delle soglie; se il supero riguarda la sola stazione di valle ai dati viene assegnato VIP=-1.</li> <li>• Caso B: i valori ri-misurati non superano la soglia di outlier. In questo caso i vecchi dati vengono considerati dovuti ad una causa non meglio specificata (vengono archiviati comunque) mentre i nuovi vengono considerati validi e passano alla valutazione delle soglie.</li> </ul>
<b>Trattamento dei dati accettati</b>	I dati vengono sottoposti al calcolo del delta Monte – Valle per la valutazione delle soglie di attenzione e allarme (vedi Tabella 3).


Un supporto alla valutazione di accettabilità può essere dato dal confronto dei dati del monitoraggio con i dati (anche pregressi) raccolti da reti di misura istituzionali, quando si possa assumere con certezza che le stazioni di misura siano realmente omogenee e confrontabili.

#### Valutazione delle soglie di attenzione e di intervento

Al fine di garantire l'efficacia del monitoraggio, i criteri di valutazione dei dati devono essere orientati al confronto tra lo stato qualitativo o livello di pressione registrato in corso d'opera ed una situazione di riferimento. E' necessario inoltre definire opportuni "valori soglia" rispetto ai quali confrontare i singoli

Occorre il progetto  
Una situazione  




	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 16 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

valori rilevati durante le attività di cantiere o meglio le differenze tra tali valori ed il valore di riferimento (Ante Operam, valore di monte, o fondo naturale).

La valutazione di soglie di attenzione e intervento sarà articolata come segue:

- Scelta della situazione da assumere come riferimento;
- Elaborazione dei dati di monitoraggio ambientale e valutazione dei superamenti di soglie di attenzione ed intervento.
- Definizione delle azioni conseguenti al superamento delle soglie.

### *Il Riferimento*

Il livello di riferimento verrà individuato utilizzando i valori misurati cronologicamente a monte delle previste interferenze.

In considerazione delle modalità esecutive del monitoraggio, in cui verranno misurati in modo isocrono i parametri del corso idrico, a monte e a valle della potenziale interferenza, il confronto con il valore di monte viene giudicato più rappresentativo del confronto con eventuali valori misurati nello stesso sito di valle in condizioni ante operam. Per assicurare la rappresentatività del sito di monte come riferimento si prevede, per quanto possibile, la vicinanza dei siti di monte e di valle alla sorgente di interferenza, curando nello stesso tempo che le portate idriche nei due siti siano le stesse, ovvero che non vi siano immissioni o emungimenti di acqua intermedi.

### *Elaborazione dei dati e valutazione dei superamenti di soglie*

I valori che hanno superato le valutazioni degli outliers e sono quindi stati accettati, vengono trasformati in Valori Indicizzati del Parametro (Antonelli et al., 2004), secondo curve-funzione concordate, sperimentate e sopra riportate.

I valori VIP di monte e di valle, distribuiti su una scala tra 0 (qualità ambientale pessima) e 10 (qualità ambientale ottimale), vengono quindi utilizzati per calcolare la differenza

$$VIP_{Monte} - VIP_{Valle} = \Delta VIP$$

In condizioni normali tale differenza dovrebbe essere nulla, ovvero oscillare di poco intorno allo 0, vista la relativa poca distanza tra la stazione di monte e quella di valle. Valori elevati della differenza indicano invece la presenza di una situazione di degrado.

In seguito alla sperimentazione effettuata sul metodo sono definiti i seguenti livelli di soglia di attenzione e allarme:

- soglia di attenzione: valore della differenza ( $VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$ ) compreso tra 1 e 2;
- soglia di intervento: valore della differenza ( $VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$ ) maggiore di 2.

Società di Progetto  
Brehemi SpA



Nell'eventualità in cui la differenza VIPMonte - VIPValle risulti negativa, per valori fino a -1 si può ritenere che ciò possa essere dovuto alla normale variabilità analitica; per valori inferiori a -1 si deve ritenere che il laboratorio non operi correttamente.

Di seguito viene riassunta la procedura da seguire per la valutazione delle soglie di attenzione e di intervento per i Valori Indicizzati.


<b>Dati di input</b>	Dati accettati dopo la valutazione degli outlier.
<b>Normalizzazione dei dati in VIP</b>	I dati espressi nelle unità di misura dei vari parametri vengono trasformati in Valori Indicizzati del Parametro (Antonelli et al., 2004), secondo le curve-funzione riportate in Appendice 1.
<b>Calcolo del <math>\Delta</math>VIP</b>	Si esegue il calcolo delle differenze tra i valori VIP di Monte e di Valle per ciascun parametro ( $\Delta$ VIP). Il calcolo è Monte-Valle per ottenere un $\Delta$ VIP positivo in caso di peggioramento della qualità ambientale nel sito di valle.
<b>Calcolo dei Delta per i casi particolari</b>	Per il parametro IBE si calcola la differenza tra le classi di IBE di Monte e di Valle ( $\Delta$ IBE). Per il parametro pH si esegue il calcolo della differenza tra i valori di Monte e di Valle ( $\Delta$ pH).
<b>Valutazione della soglia di intervento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se il <math>\Delta</math>VIP o il <math>\Delta</math>IBE sono maggiori o uguali a 2, oppure se il <math>\Delta</math>pH registra una variazione superiore a <math>\pm 1</math>, si dichiara il superamento della soglia di intervento e si eseguono le azioni di cui alla tabella 4.</li> <li>- Altrimenti si esegue il passo successivo ↓.</li> </ul>
<b>Valutazione della soglia di attenzione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se il <math>\Delta</math>VIP o il <math>\Delta</math>IBE sono compresi tra 1 e 2, si dichiara il superamento della soglia di attenzione e si eseguono le azioni di cui alla tabella 5.</li> <li>- Altrimenti i dati vengono archiviati nel data base di monitoraggio senza ulteriori azioni.</li> </ul>

Il superamento dei livelli di soglia definiti in precedenza, dà origine ad una serie di azioni successive e graduate, proporzionali al significato del rischio di impatto che viene assegnato alle soglie stesse. La progressiva attuazione di azioni correttive successive al superamento delle soglie è mostrata nelle tabelle seguenti.

Il numero di superamenti ed i tempi indicati sono da verificare e concordare in funzione delle caratteristiche dell'opera e del contesto ambientale.

#### Azioni relative al superamento della soglia di intervento

<b>Verifica differenza</b>	Si controlla se il superamento ne segue uno analogo avvenuto nella campagna di misure precedente o se in concomitanza si registra un $\Delta$ IBE>2 o un $\Delta$ pH>1; in caso negativo si passa al punto seguente, altrimenti si passa alla voce "Fermo temporaneo delle attività".
<b>Valutazione del superamento</b>	Si valuta il numero e la tipologia dei parametri per cui si è avuto il superamento; se esso riguarda più parametri correlati o sostanze direttamente pericolose per l'ambiente o per la salute umana, si passa alla voce "Fermo temporaneo delle attività", in caso contrario si passa al punto seguente.
<b>Azioni correttive</b>	Il proponente, entro 12 ore dal superamento della soglia di intervento, anche a seguito di sopralluogo congiunto con l'ente di controllo, individua le probabili cause che lo hanno prodotto ed intraprende tutte le necessarie azioni correttive, dandone contemporaneamente comunicazione.

	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 18 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

<b>Nuovo campionamento</b>	Entro 8 ore dall'adozione delle azioni correttive si procede ad effettuare nuovi campionamenti (eventualmente con doppia aliquota) e analisi in situ, su cui determinare, entro le successive 24 ore, sia i parametri soggetti a superamento, sia eventualmente altri a loro associati (per questi dati non verrà eseguita la valutazione di accettabilità, a meno di evidenti errori strumentali / analitici). Se il superamento riguarda il parametro IBE, trascorsi 2 mesi di tempo per il ripristino della comunità macrobentonica si procede ad effettuare un nuovo campionamento e determinazione dell'indice.
<b>Relazione sulle cause</b>	Il proponente fornisce una relazione sulle cause del superamento della soglia di intervento e sulle azioni correttive adottate, entro 15 giorni dalla notifica.
<b>Fermo temporaneo delle attività</b>	Se più parametri correlati superano la soglia di intervento, ovvero il superamento riguarda sostanze direttamente pericolose per l'ambiente o per la salute umana, oppure si verificano superamenti in due campagne consecutive (anche se non dello stesso parametro), le lavorazioni presumibilmente collegate all'impatto vanno immediatamente fermate, dandone contemporaneamente comunicazione. Le lavorazioni riprenderanno solamente dopo che saranno state definite, ed applicate, le azioni correttive. Entro 8 ore dalla ripresa si opererà un nuovo campionamento.

#### *Azioni relative al superamento della soglia di attenzione*

<b>Analisi dello storico</b>	Se, tramite un'analisi del data base, si accerta che il superamento in oggetto è il terzo consecutivo, o il quinto non consecutivo, l'evento viene assimilato a superamento della soglia di intervento per la prima volta. Si procede quindi con le azioni indicate in tabella 4. In caso contrario si archivia il dato e si eseguono le azioni correttive.
<b>Azioni correttive</b>	Il proponente, entro 48 ore dal superamento della soglia di attenzione individua le probabili cause che lo hanno prodotto, ed intraprende tutte le necessarie azioni correttive, dandone contemporaneamente comunicazione.

#### Casi particolari

Per la definizione della soglia di intervento relativa all'indice IBE, si ritiene di non dover procedere ad una normalizzazione, ma di usare direttamente i valori delle classi corrispondenti. Il salto di una classe di IBE tra Monte e Valle indica il superamento della soglia di attenzione e il salto di due classi indica il superamento della soglia di allarme.

Per il pH si mantiene solamente la soglia di intervento, definita come la variazione tra Monte e Valle di una unità di pH.

Società di Progetto  
Brebemi SpA




## 5 ACQUE SOTTERRANEE

Tutte le attività strumentali di campionamento e rilevamento di parametri in campo, di analisi e di elaborazione statistica dei dati relativi alle misure eseguite saranno effettuate secondo la normativa di legge attualmente in vigore ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali recepite; di seguito, si richiama la principale normativa di riferimento:

- D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale";
- D. Lgs. n. 27 del 02/02/02 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano";
- D. Lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano".

Per il monitoraggio dei parametri di qualità chimico-fisici si farà riferimento alle principali norme IRSA-CNR, UNICHIM-UNI, EPA, APHA, ISO.

I laboratori dovranno essere accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 per le principali prove previste.

### SO1: set di caratterizzazione delle acque di falda

#### Attività di monitoraggio

Il metodo prevede una caratterizzazione 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; oltre ad una caratterizzazione geochimica delle acque di falda.

La realizzazione delle stazioni di rilevazione dei livelli piezometrici verrà effettuata preferenzialmente in perforazioni già esistenti (pozzi in concessione, piezometri, pozzi di ricerca).

Qualora nel settore da monitorare non siano presenti perforazioni con caratteristiche costruttive e di uso idonee allo scopo, si provvederà alla realizzazione ex novo del piezometro.


Si prevede una frequenza trimestrale delle analisi dei seguenti parametri:

Parametro	Unità di Misura	Tipologia di misura
Temperatura	°C	Chimico-fisici in situ
Livello piezometrico (pozzi)	M s.l.m.	Chimico-fisici in situ
Portata volumetrica (fontanili)	l/s	
pH	-	Chimico-fisici in situ
Conducibilità	µS/cm	Chimico-fisici in situ
Ossigeno disciolto	% - µg/l	Chimico-fisici in situ
Idrocarburi totali	µg/l	Chimico-fisici in laboratorio
Solfati	mg/l	Chimico-fisici in laboratorio
TOC	mg/l	Chimico-fisici in laboratorio
Cromo totale	µg/l	Metalli
Ferro	µg/l	Metalli
Alluminio	µg/l	Metalli

APPROVATO BDP

Società di Progetto  
Brebem SpA



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 20 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

Le misure periodiche dei deflussi sorgivi delle acque sotterranee in presenza di fontanile saranno eseguite dove possibile con metodo volumetrico utilizzando cronometro digitale e recipienti graduati di idonea capacità, ripetendo la misura più volte per ciascun punto, scartando i valori massimo e minimo e mediando gli altri risultati ottenuti.

In alternativa si provvederà alla misura di portata sull'asta del fontanile in posizione quanto più prossima possibile alla "testa" dello stesso secondo la metodologia standard di calcolo della portata per piccoli corsi idrici (elaborazioni di dati di velocità di corrente).

Si provvederà in seguito ad annotazione su idonea modulistica di misura corredata di scheda grafica.

Le misure di livello piezometrico statico nei sondaggi attrezzati a piezometri saranno eseguite con sonda elettroacustica centimetrata, registrando convenzionalmente la lettura eseguita rispetto alla testa-tubo.

Il prelievo di campioni di acque sotterranee in fori piezometrici avverrà con modalità dinamica mediante spurgo con elettropompa per un periodo sufficiente ad estrarre 3-5 volumi specifici, verificando la stabilizzazione dei parametri chimico-fisici rilevabili in sito.

La misura in sito dei parametri chimico-fisici di base sarà eseguita mediante strumentazione portatile, inserita nel punto più vicino possibile alla scaturigine geologica (per evitare alterazioni idrochimiche dovute ad esempio al calcestruzzo delle vasche di accumulo) e tarata all'inizio di ogni giornata di misure

I sensori saranno posti in modalità di acquisizione per un intervallo di tempo sufficiente a rilevare la stabilizzazione dei valori rilevati.

Le misure dei parametri chimico-fisici in laboratorio saranno eseguite secondo le norme IRSA-CNR, UNICHIM-UNI, EPA, APHA, ISO, previo risciacquo delle bottigliette di campionamento, prelievo puntiforme ed istantaneo controcorrente e chiusura in immersione, identificazione dei contenitori mediante appositi contrassegni e modulistica.

**Nell'applicazione del metodo VIP si prevede di usare il parametro conducibilità come tracciante, eseguendo ulteriori parametri di approfondimento in caso di  $\Delta VIP > 1$  per questo parametro.**

Considerato, infatti, che la conducibilità fornisce una misura della concentrazione delle specie ioniche presenti in soluzione e che brusche variazioni di tale parametro possono essere associate a fenomeni di contaminazione delle acque, la proposta prevede che in condizione di superamento della soglia di intervento relativa al parametro conducibilità ( $\Delta VIP > 1$ ) si proceda ad effettuare un nuovo campionamento destinato all'analisi dei seguenti parametri integrativi, Indicatori di potenziale inquinamento:

Calcio, Sodio, Magnesio, Potassio, Nitrati, Cloruri, Nichel, Zinco, Piombo, Cadmio, Cromo (Cromo VI da quantificare se rilevato il Cromo Totale), Arsenico, Ferro, Manganese, Rame, Tensioattivi anionici e non ionici.

Di seguito sono riportate le procedure di analisi e valutazione dei dati previste dal metodo VIP.

**Metodo VIP**

Società di Progetto  
Brebemi SpA





Il metodo proposto per l'analisi dei dati si articola in 3 momenti fondamentali:

1. accettazione dei dati;
2. normalizzazione del giudizio di qualità ambientale attraverso le curve VIP (Valore Indicizzato del Parametro)
3. valutazione di soglie di attenzione e intervento.

#### Accettazione dei dati

Prima di procedere all'individuazione di eventuali valori collocati al di fuori dei limiti definiti come soglie di attenzione e intervento, è molto importante eseguire una valutazione dei dati preliminare. Gli obiettivi di tale valutazione discendono dal criterio adottato per la valutazione delle soglie.

Essendo questo basato sul confronto monte-valle, saranno necessarie l'individuazione e la rimozione degli outliers (valori esterni all'intervallo di valori ragionevolmente attesi per le condizioni ambientali locali), ed una valutazione della normale (ovvero in ante operam) variabilità spaziale che caratterizza le misure dei vari parametri per la rete di monitoraggio adottata. Nei parametri delle acque sotterranee tale variabilità è a volte elevata, a causa della complessità delle condizioni naturali dei sistemi idrogeologici, e potrebbe essere confusa con superamenti di soglie.

Gli outliers possono essere dovuti ad una o più delle seguenti cause:

1. errore di trascrizione o caricamento del dato;
2. errore strumentale o di esecuzione del campionamento, della misura o dell'analisi;
3. grave peggioramento della qualità ambientale.

Secondo il metodo adottato, si è stabilito che un dato venga considerato outlier (e quindi non accettato) se supera un valore fissato per ogni parametro. Tale valore fisso viene definito su una scala di valori normalizzati, e coincide con il valore corrispondente ad una qualità ambientale pessima; vengono dunque scartati tutti i dati che, se inseriti nella curva VIP corrispondente al parametro in questione, restituiscono un valore di VIP <0 o VIP >10.

Il metodo è scelto, rispetto ai metodi statistici più rigorosi, per la sua semplicità e per l'indipendenza dalla distribuzione e dalla numerosità dei dati, fattori che ne consentono l'applicazione a tutti i contesti operativi.

Di norma l'identificazione di outliers tra i dati di una campagna deve portare al rigetto del dato e alla esecuzione di un nuovo campionamento e/o misura.

La tabella seguente riassume la procedura da seguirsi per l'accettazione dei dati:

Dati di input	Dati grezzi relativi ad una singola campagna di misura
1) Normalizzazione dei dati	I valori dei vari parametri vengono normalizzati in Valori Indicizzati del Parametro (VIP), e riportati in una scala 0-10.
2) valutazione degli outlier	Un dato grezzo il cui valore VIP calcolato risulterebbe inferiore a 0 o superiore a 10 viene considerato non accettabile (outlier). Se il valore VIP calcolato ricade nell'intervallo 0-10 il dato viene accettato.

<p>3) trattamento dei dati non accettabili</p>	<p>Sono possibili quattro casi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caso 1: se si verifica, attraverso il confronto con la scheda compilata dall'operatore sul campo o con il certificato delle analisi di laboratorio, che l'outlier è dovuto ad un errore di trascrizione o di caricamento, si procede immediatamente alla correzione del valore erroneamente inserito.</li> <li>- Caso 2: se nel dato anomalo si è potuto riscontrare un errore strumentale o di esecuzione del campionamento, della misura o dell'analisi, si procede a ripetere il campionamento, la misura e l'analisi di tutto il set di parametri, possibilmente entro 24 ore e al massimo entro 72 ore dall'avvenuta identificazione dell'outlier</li> <li>- Caso 3: i dati pregressi confermano la normalità del valore di quel parametro per quel sito; al dato viene assegnato convenzionalmente il valore VIP= -1, in modo da avere comunque un <math>_{VIP} &gt;</math>, al meno = a 1, e tenere così sotto controllo la situazione del parametro in oggetto</li> <li>- Caso 4: il VIP inferiore a 0 si verifica dopo che si è avuto, nel corso delle due campagne precedenti, un superamento delle soglie di attenzione o allarme; dato che la misura segue i superamenti precedenti, si presume che siano state adottate tutte le precauzioni utili per evitare errori, per cui il dato viene considerato valido e non outlier</li> </ul>
<p>4) valutazione dei dati ri-misurati</p>	<p>I dati ri-misurati (Caso 2) vengono sottoposti di nuovo alla valutazione degli outlier, con le seguenti possibilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caso A: i valori ri-misurati superano anch'essi il valore limite per gli outlier, anche se per diverso parametro. In questo caso, sia i nuovi che i vecchi dati vengono considerati validi; i nuovi dati ed i vecchi vengono sottoposti alla valutazione delle soglie.</li> <li>- Caso B: i valori ri-misurati non superano la soglia di outlier. In questo caso i vecchi dati vengono considerati dovuti ad un errore non meglio specificato (vengono archiviati comunque) mentre i nuovi vengono considerati validi e passano alla valutazione delle soglie.</li> </ul>
<p>5) trattamento dei dati accettati</p>	<p>I dati vengono sottoposti al calcolo del delta Monte - Valle per la valutazione delle soglie di attenzione e allarme.</p>

#### Normalizzazione dei dati

In base al metodo adottato per l'analisi dei dati della componente acque sotterranee il livello di riferimento e le soglie progressive per l'attivazione di azioni di sostenibilità ambientale possono essere vantaggiosamente espressi utilizzando scale normalizzate di qualità ambientale dei diversi parametri, rendendo più chiaro il significato ambientale di una variazione del parametro rilevato.



Ad ogni valore di ciascun parametro viene associato un giudizio di qualità, sotto forma di un indice (VIP) compreso tra 0 e 10. Al valore VIP = 0 viene convenzionalmente assegnato il significato di qualità ambientale pessima mentre VIP = 10 corrisponde a un giudizio di qualità ambientale ottimale.

Si tratta in pratica di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione, che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro. Tali curve sono individuate a partire da semplici tabelle o nomogrammi, che trovano fondamento in andamenti condivisi a livello scientifico o desunti dalla normativa. Tabelle e nomogrammi vengono costruiti assegnando convenzionalmente valori cardine di VIP a specifici valori del parametro, scelti con riferimento alla legislazione ambientale comunitaria, nazionale, alla letteratura scientifica o assegnati sulla base di giudizi di esperti del settore o di statistiche su dati già disponibili.

E' stato valutato inoltre come nel calcolo delle curve di trasformazione tra valore del parametro e valore VIP, un accorto utilizzo di valori cardine consenta di mantenere il contenuto informativo del dato originario. Attraverso l'utilizzo di valori cardine, presi da norme di legge o definiti da un panel di esperti, viene garantita la significatività di un giudizio di qualità ambientale basato sui valori VIP.

Va sottolineato inoltre come la valutazione complessiva dell'impatto dell'opera sull'ambiente risulti di più agevole e rapida comprensione se la lettura dei dati viene eseguita su una scala normalizzata quale quella dei VIP, in cui i valori dei diversi parametri (solitamente espressi in unità di misura diverse) sono riportati sulla stessa scala 0-10.

#### Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

Allo scopo di individuare le pressioni e gli impatti esercitati sulla componente in oggetto, è necessario infine definire opportuni "valori soglia", al raggiungimento dei quali intraprendere le azioni correttive adeguate.


La scelta delle soglie che si propone è prudenziale ed il loro superamento non deve essere inteso come prova certa di un impatto ma come una segnalazione delle possibilità di alterazioni ambientali cui fare seguire, secondo quanto definito nelle successive tabelle, un approfondimento di indagini. Queste ultime potranno escludere la presenza di un impatto oppure confermare la situazione di incipiente degrado (per la soglia di attenzione) o di degrado in corso (per la soglia di intervento), consentendo di porre rimedio.

La tabella seguente riassume la procedura per la valutazione delle soglie di attenzione e di intervento.

Dati di Input	Dati accettati dopo la valutazione degli outlier
1. Normalizzazione dei dati in VIP	I dati espressi nelle unità di misura dei vari parametri vengono trasformati in Valori Indicizzati del Parametro (VIP - Antonelli et al., 2004), secondo curve-funzione concordate e sperimentate.
2. calcolo del $\Delta$ VIP	Per ciascuna coppia di piezometri per ciascun parametro si esegue il calcolo delle differenze tra i valori VIP di monte e di valle per ottenere un $\Delta$ VIP positivo in caso di peggioramento della qualità ambientale nel sito di valle.
3. Valutazione della soglia di intervento	Se il $\Delta$ VIP è maggiore di 2 si eseguono le azioni di cui alla tabella relativa al superamento della soglia di intervento Se il $\Delta$ VIP è inferiore o uguale a 2 si esegue il passo successivo.

Società di Progetto

Brahmi SpA



4. Valutazione della soglia di attenzione	Se il $\Delta$ VIP è compreso tra 1 e 2 si eseguono le azioni di cui alla tabella relativa al superamento della soglia di attenzione. Se il $\Delta$ VIP è inferiore alla soglia di attenzione si esegue il passo successivo.
5. Archiviazione	I dati vengono archiviati nel data base di monitoraggio senza ulteriori azioni.

Il superamento dei livelli di soglia definiti in precedenza, dà origine ad una serie di azioni successive e graduate, proporzionali al significato del rischio di impatto che viene assegnato alle soglie stesse. La progressiva attuazione di azioni correttive successive al superamento delle soglie è mostrata nelle tabelle successive.

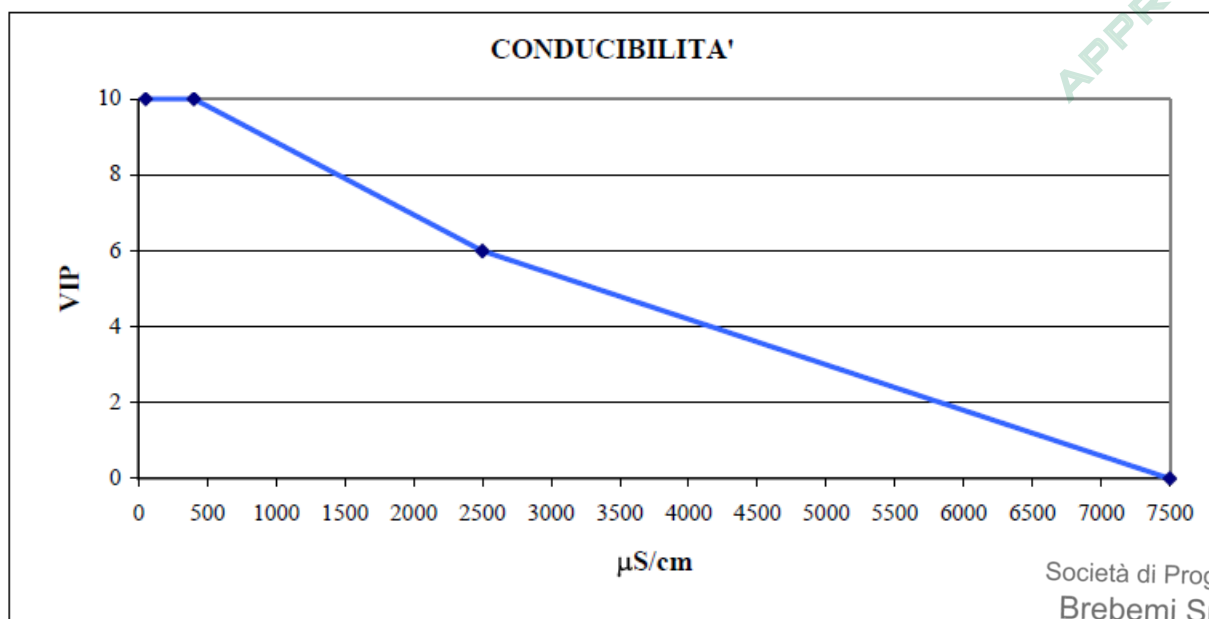
<b>Azioni relative al superamento della soglia di attenzione</b>		
<b>1. Analisi dello Storico</b>	Se, tramite un'analisi del data base, si accerta che il superamento in oggetto è il terzo consecutivo, o il quarto non consecutivo per quel parametro in quel sito, l'evento viene assimilato a superamento della soglia di intervento per la prima volta. Si procede quindi con le azioni indicate in <table border="1" data-bbox="534 913 1396 965"> <tr> <td><b>Azioni relative al superamento della soglia di intervento</b></td> </tr> </table> In caso contrario si archivia il dato e si eseguono le azioni correttive del punto successivo.	<b>Azioni relative al superamento della soglia di intervento</b>
<b>Azioni relative al superamento della soglia di intervento</b>		
<b>2. Azioni correttive</b>	Entro 48 ore dall'avvenuta constatazione del superamento della soglia di attenzione viene trasmessa tramite il Sistema Informativo, una nota circostanziata che descriva le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento, e inizia a intraprendere le necessarie azioni correttive.	

<b>Azioni relative al superamento della soglia di intervento</b>	
<b>1. Analisi dello Storico</b>	Si controlla se il superamento segue un analogo superamento di quel parametro presso quel sito nella campagna di misura precedente; in caso negativo si passa al punto seguente, altrimenti si passa alla voce "Interventi in cantiere".
<b>2. Valutazione del superamento</b>	Si valuta il numero e il tipo dei parametri per cui si è avuto il superamento; se esso riguarda più parametri correlati o sostanze direttamente pericolose per l'ambiente si passa alla voce "Interventi in cantiere", in caso contrario si procede al punto seguente.
<b>3. Azioni correttive</b>	Entro 48 ore dall'avvenuta constatazione del superamento della soglia di attenzione viene trasmessa tramite il Sistema Informativo, una nota circostanziata che descriva le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento, e inizia a intraprendere le necessarie azioni correttive.
<b>4. Nuovo</b>	Nel caso siano state messe in atto azioni correttive in cantiere, si

<b>campionamento</b>	procede ad effettuare una nuova misura, campionamento e analisi di tutto il set di parametri (per questi dati non verrà eseguita la valutazione degli outlier) con una tempistica da concordare con l'ente di controllo, tenuto conto della velocità di scorrimento della falda.
<b>5. Relazione sulle cause</b>	A seguito di interventi in cantiere e di successivo ricampionamento, entro 15 giorni dall'avvenuto superamento della soglia di intervento, viene fornita all'ente di controllo, tramite il Sistema Informativo, una sintetica relazione sulle probabili cause che hanno potuto generarlo e sulle azioni correttive già adottate o programmate.
<b>6. Interventi in cantiere</b>	Se presso un sito più parametri correlati superano la soglia di intervento, ovvero il superamento riguarda sostanze direttamente pericolose per l'ambiente, oppure si verificano tre superamenti consecutivi o quattro non consecutivi della soglia di attenzione (anche se non dello stesso parametro), le lavorazioni presumibilmente collegate all'impatto vanno immediatamente verificate ed eventualmente sospese, dandone contemporaneamente comunicazione all'ente di controllo del Piano di Monitoraggio Ambientale. Le lavorazioni riprenderanno solamente dopo che saranno state definite e applicate le azioni correttive individuate. Si procederà poi ad un nuovo campionamento in base alle indicazioni di cui al punto 4.

Di seguito si riporta, a titolo di esempio, la curva di indicizzazione del parametro conducibilità relativo alle acque sotterranee:

**CONDUCIBILITA' ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )**



Società di Progetto  
Brebemi SpA



VIP	$\mu\text{S/cm}$	RIFERIMENTO
10	50	Limite di quantificazione
10	400	Limite Classe 1 D.Lgs. 152/99
6	2500	Limite Classe 4 D.Lgs. 152/99
0	7500	parere esperti di settore

### Restituzione dati

Al termine di ciascuna campagna di monitoraggio saranno forniti i dati rilevati al Gruppo di Lavoro Interdisciplinare, che provvederà ad un'elaborazione di sintesi dei dati quantitativi e qualitativi, corredate dei seguenti elementi:

- scheda di ciascun punto di monitoraggio
- elaborazione dei dati sulla base del metodo VIP che concorrerà all'identificazione oggettiva di soglie di riferimento per l'individuazione delle situazioni anomale e critiche suscettibili di eventuali azioni preventive o correttive.

### SO<sub>2</sub>: set di monitoraggio in fase di esercizio

Il set comprende i parametri che verranno monitorati solo in fase di esercizio in quanto specifici per il monitoraggio di potenziali inquinanti da traffico veicolare.

I riferimenti per l'interpretazione dei dati saranno i valori di legge fissati dal D.lgs. 152/99, che saranno utilizzati per i parametri indicati nella seguente tabella.

### Parametri di Monitoraggio

Set dei parametri relativi al D. lgs 152/99 da monitorare in fase di esercizio per il monitoraggio degli inquinanti da traffico veicolare:

#### Inorganici e metalli


Arsenico, Cadmio, Zinco, Cromo tot, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame

#### Organici

Esaclorobenzene, Triclorobenzene, Tetracloruro di carbonio, Fenantrene, Benz(a)antracene, Crisene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno(1,2,3,c,d)pirene

### Restituzione dati

L'elaborazione dei dati, presentata dal Gruppo di Lavoro Interdisciplinare ed effettuata alla fine del primo anno di esercizio, permetterà una valutazione effettiva del possibile inquinamento delle acque di falda da parte dei principali inquinanti provenienti dal traffico veicolare.

	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 27 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 6 FAUNA

Il monitoraggio della fauna ha come oggetto di indagine la componente vertebrata, ritenendo che, in presenza di un ambiente non particolarmente compromesso sia da considerarsi sufficiente per la sua caratterizzazione. Se ritenuto opportuno, al termine della campagna di ante operam si potrà arrivare all'individuazione, tra quelle riscontrate, di specie indicatrici, maggiormente idonee alla evidenziazione di eventuali cambiamenti intervenuti nell'area e sulle quali incentrare le successive attività di monitoraggio.


Nel seguito è riportata la principale legislazione/normativa tecnica in materia faunistica:

- Direttiva n.97/62/CE del Consiglio, in data 27 ottobre 1997, recante l'“Adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”;
- Convenzione di Berna del Consiglio, in data 19 settembre 1997, concernente la “Conservazione della fauna e della flora europea e degli habitat naturali”;
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21.05.1992. Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee n. L206, 22 luglio 1992 e s.m.i.;
- Convenzione di Berna, in data 19 settembre 1979, recante la “Convenzione del Consiglio Europeo sulla convenzione della fauna e della flora europea e habitat naturali”;
- Convenzione di Bonn, in data 23 giugno 1979, che riguarda la “Convenzione delle specie migratrici”;
- Decreto Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio n.224, in data 3 settembre 2002, che fissa le “Linee Guida per la gestione dei siti Natura 2000”;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 357, in data 8 settembre 1997, che riporta il “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”. Testo coordinato al D.P.R. n.120 del 2003 (G.U. n.124 del 30.05.2003);
- Legge n. 124, in data 14 febbraio 1994, concernente la “Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992”;
- Legge n. 157, in data 11 febbraio 1992, che determina le “Norme per la protezione della fauna selvatica e per il prelievo venatorio”;
- Legge n. 394 del 6 dicembre 1991, recante la “Legge quadro sulle aree protette” Legge n.431, in data 18 agosto 1985, relativa alla “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312 concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale”;
- Decreto Legge n. 312, in data 27 giugno 1985, riguardante le “Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale”;

Società di Progetto

Geniper SpA



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 28 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

- Legge n. 503, in data 5 agosto 1981, che riporta la “Ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell’ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979”.

Le metodologie di seguito proposte per l’area di indagine fanno riferimento ai protocolli di conteggio e censimento quali-quantitativo più consolidati e affidabili, adottati dai più accreditati gruppi di ricerca ed enti di gestione operanti a livello nazionale (APAT, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Università, Servizi Faunistici regionali).

Particolarmente importante in fase di monitoraggio sarà evidenziare l’eventuale presenza nelle stazioni di indagine di specie protette dal punto di vista normativo, sia a livello comunitario che nazionale. Tra gli uccelli molte sono le specie inserite nell’Allegato I della Direttiva 79/409/CEE (*Direttiva Uccelli*) tra cui diverse specie tipiche di ambienti forestali e acquatici. Per quanto riguarda i mammiferi sono da segnalare i Chiroteri, che comprendono numerose specie inserite nell’allegato II della Direttiva 92/43/CEE (*Direttiva Habitat*), e alcune specie appartenenti a Roditori, Insettivori e Carnivori.

Per ogni specie osservata verrà calcolata l’abbondanza specifica relativa, determinata come rapporto tra il numero di individui osservati per ogni specie e il numero totale di individui osservati. L’abbondanza relativa permetterà di valutare quali siano le specie dominanti da un punto di vista numerico e quali invece siano rappresentate solo da pochi individui, dato non evidenziabile utilizzando solo le osservazioni di presenza-assenza.

#### ***FA1: monitoraggio dell’avifauna mediante transetti di identificazione diretta (vista) e indiretta (canto)***

##### **Attività di Monitoraggio**

Il metodo di censimento dei transetti lineari permette di ottenere una valutazione qualitativa della costituzione della comunità. I risultati ottenuti non possono però essere utilizzati per stimarne la densità. Questo metodo prevede che l’osservatore, stabilito un itinerario (transetto), registri tutti gli uccelli visti o sentiti durante il tempo impiegato per percorrere l’intero transetto.

In considerazione dell’elevata motilità di questa componente faunistica, al fine di evitare una sovrastima delle specie presenti, i transetti non dovranno mai essere effettuati a distanze inferiori a 500 m l’uno dall’altro.

La scelta di questo tipo di metodo si è basata principalmente sulle caratteristiche delle aree oggetto di monitoraggio. Queste si presentano come rive di corsi d’acqua con presenza di ecosistemi perifluviali di modesta ampiezza. In queste circostanze la fauna si concentra lungo la stretta fascia vegetata che, se percorsa con un transetto di monitoraggio, garantisce una corretta caratterizzazione faunistica dell’area.


Il censimento verrà condotto secondo la seguente metodologia.

- Durante il rilevamento vengono annotati la specie, il numero di individui, l’attività, il substrato e la distanza dal transetto degli uccelli osservati.
- È importante che il rilevamento venga effettuato all’interno di un’area il più possibile omogenea dal punto di vista ambientale.

Società di Progetto  
Brehemi SpA





	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 29 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

- L'esatta ubicazione dei transetti e i percorsi da effettuare verrà stabilita in una fase preliminare dello studio, nella fattispecie, in occasione della prima esecuzione dei transetti verranno stabilite le diverse tipologie e individuati i percorsi da effettuare, che dovrà essere mantenuto nelle successive fasi di monitoraggio.
- I transetti dovranno estendersi indicativamente per almeno 500 m in presenza di habitat omogeneo, individuato come rilevante ed idoneo al posizionamento di un transetto durante la prima esecuzione del metodo.
- L'osservatore procede lentamente (1-2 Km /ora) lungo una linea prefissata e registra tutti gli uccelli visti, sarà inoltre possibile effettuare punti di ascolto lungo il transetto, in cui l'operatore si ferma per una durata di 5min annotando le specie individuate al canto.
- I rilevamenti devono iniziare poco prima dell'alba e terminare entro le ore 10 del mattino.
- Tempistica: 3 ripetizioni annuali da eseguirsi nei seguenti periodi: nel periodo di massima attività canora delle specie residenti o migratrici a breve distanza (marzo-maggio); nel periodo di massima attività canora delle specie migratrici a lunga distanza (maggio-giugno); nel periodo autunnale per le specie migratrici - svernanti.

La strumentazione necessaria per l'esecuzione del monitoraggio consisterà in: torcia, schede di campo, guide di riconoscimento.

La biodiversità ornitica verrà valutata per ogni unità di rilevamento in termini di

ricchezza specifica S: il numero di specie segnalate. Oltre al numero totale di specie, verranno valutate le diverse proporzioni di specie e di individui per diverse categorie fenologiche (specie nidificanti, sedentarie, migratrici, svernanti,...) ed ambientali (specie acquatiche, di ambienti aperti, boschive,...).

diversità di Shannon H' :  $H' = - \sum p_i \log p_i$ , dove  $p_i$  è il rapporto tra il numero di segnalazioni relative alla specie considerata ed il numero di segnalazioni complessivamente ottenute nell'unità di campionamento.

### Restituzione dati

I risultati dei monitoraggi verranno presentati e commentati mediante:

- mappe di distribuzione realizzate mediante cartografia digitalizzata dell'area di indagine e delle sue sub-unità di rilevamento attraverso una georeferenziazione dei dati e l'impiego di Sistemi Informativi Territoriali. In rapporto alla disponibilità di cartografia tematica potranno essere altresì effettuate correlazioni con tipologie fisionomiche e/o vegetazionali;
- tabelle e grafici esplicativi;
- testi a commento.

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


### Restituzione dati

I risultati dei monitoraggi verranno presentati e commentati mediante:

Società di Progetto  
Brebemi SpA





	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 30 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------


- una documentazione fotografica, contenente le immagini più significative fra quelle raccolte con le trappole fotografiche; il materiale sarà fornito anche in formato digitale al miglior dettaglio possibile;
- un elenco ragionato delle specie delle quali è stato accertato l'uso delle strutture;
- un'analisi quantitativa dei flussi riscontrati in relazione alle tipologie delle strutture con considerazioni specie-specifiche sul microambiente utilizzato da ciascuna specie all'interno delle strutture;
- un confronto fra la fauna delle aree limitrofe e gli animali osservati in attraversamento e una proposta di interpretazione delle discrepanze eventualmente esistenti;
- una discussione sui risultati, contenente eventuali proposte atte a migliorare la funzionalità dei passaggi ecologici.

La relazione sarà fornita in forma copie cartacea e digitale.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 31 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 7 SUOLO

Tutte le attività strumentali di campionamento e rilevamento di parametri in campo, di analisi e di elaborazione statistica dei dati relativi alle misure eseguite saranno effettuate secondo la normativa di legge attualmente in vigore ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali recepite; di seguito, si richiama la principale normativa di riferimento:

- D. Lgs. 152/06 e s.m.i. *“Norme in materia ambientale”*, parte quarta titolo quinto, e allegati al titolo;
- Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471 *Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell’articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni;*
- Decreto Ministeriale 13 settembre 1999, n. 185 *“Approvazione dei “Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”* rettificato con Decreto Ministeriale 25 marzo 2002;
- Decreto Ministeriale 1 agosto 1997 *“Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo”*
- Decreto Ministeriale 11 maggio 1992, n. 79 *“Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”*.

### GR1: Monitoraggio chimico-fisico

#### **Attività di Monitoraggio**

Le analisi delle caratteristiche chimiche e fisiche dei suoli saranno effettuate secondo le metodologie definite dal D.M. n. 185 del 13/09/1999 e dal D.M. del 1/08/1997. Tali misure sono finalizzate alla caratterizzazione di quei caratteri che sono strettamente legati ai rischi di degradazione della risorsa suolo.


Nelle fasi di ante operam e post operam il prelievo di campioni per le analisi pedologiche avverrà prelevando 2 campioni medi/ha per superfici omogenee a copertura omogenea di dimensioni pari o superiori a 1 ettaro. Ciascun campione, ottenuto dal mescolamento di 3-4 sub-campioni prelevati in modo casuale in punti diversi, ma sufficientemente distanziati, sarà analizzato separatamente. Per superfici di dimensioni inferiori a 1 ettaro, invece, verranno preparati fino a 5 campioni medi ottenuti dal mescolamento di 3-4 sub-campioni.

Il prelevamento dei campioni avverrà con trivella o con vanga, escludendo lo strato più superficiale, corrispondente alla lettiera, per ovviare a eventuali inquinamenti superficiali e alla presenza di residui vegetali.

Una volta imbustati ed etichettati in modo univoco, i campioni dovranno essere conservati in borsa frigo e possibilmente consegnati al laboratorio la sera stessa del prelievo o al più tardi entro le 24 ore successive. Una volta in laboratorio, per una corretta conservazione, i campioni dovranno essere congelati sino al momento dell’esecuzione delle analisi.

Le analisi delle caratteristiche chimiche consisteranno nella determinazione dei parametri/elementi, di seguito elencati. Per ciascuno si fornisce una breve descrizione a giustificazione del inserimento tra i parametri da analizzarsi.



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 32 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

- pH: la conoscenza del valore del pH è di importanza fondamentale da un punto di vista agronomico. Al variare del pH infatti varia la disponibilità degli elementi nutritivi del suolo e le specie agrarie possono essere acidofile (prediligono suoli acidi), alcalofile (prediligono suoli alcalini) o neutrofile (prediligono suoli neutri);
- capacità di scambio cationico: la conoscenza della capacità di scambio cationico è di notevole importanza per tutti i suoli in quanto fornisce un'indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi;
- carbonio organico: il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica la quale esplica una serie di azioni chimico-fisiche positive che influenzano numerose proprietà nel suolo;
- conduttività elettrica: un eccesso di conduttività indica un eccesso di salinità, che provoca scompensi nell'equilibrio osmotico cellulare della pianta. Il sintomo evidente è l'appassimento e la riduzione nell'accrescimento;
- azoto totale: l'analisi dell'azoto totale consente la determinazione delle frazioni di azoto organiche e ammoniacali presenti nel suolo; tale parametro non è correlato alla capacità del terreno di rendere l'azoto disponibile.
- rapporto C/N: il rapporto carbonio organico/azoto organico aiuta a capire lo stato di fertilità di un terreno e qualifica il tipo di humus presente nel terreno;
- fosforo assimilabile: lo scopo dell'analisi del fosforo assimilabile è quello di determinare la quantità di fosforo utilizzabile dalle colture vegetali;
- potassio, calcio, magnesio, sodio scambiabili: tale determinazione ha lo scopo di quantificare la presenza delle basi di scambio potassio, magnesio, calcio e sodio disponibili nel terreno.

Le analisi delle caratteristiche fisiche consisteranno nella determinazione dei seguenti parametri:

- contenuto di scheletro in percentuale sul volume: per scheletro si intende la frazione di terreno costituita da elementi di diametro superiore a 2 mm; la sua presenza riduce la capacità di ritenzione idrica del suolo, ed anche i livelli di fertilità;
- tessitura (definita secondo il triangolo tessiturale USDA): La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche (per es. struttura), idrologiche (per es. permeabilità, capacità di ritenzione idrica) e chimiche (es. capacità di scambio cationico) dei suoli.

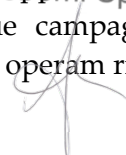
### Restituzione dati


Al termine di ogni campagna di indagine verrà fornito per ciascuna stazione di misura un rapporto riassuntivo contenente: la cartografia dei suoli; elenco dei pedotipi maggiormente rappresentativi secondo schede informative; l'esito delle analisi chimico-fisiche.

L'elaborazione dei dati avverrà al termine del monitoraggio ambientale da parte del Gruppo di Lavoro Interdisciplinare. La relazione finale avrà lo scopo di confrontare i valori delle due campagne di monitoraggio (ante operam e post operam) al fine di correlare i risultati dello stato di ante operam rispetto al post operam che permetteranno di monitorare adeguatamente l'evoluzione del suolo.

Società di Progetto

Gruppo di Lavoro



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 33 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

### GR2: Analisi degli elementi inorganici, aromatici ed idrocarburici

Le analisi degli elementi inorganici, aromatici e idrocarburici consistono in analisi chimiche, effettuate secondo le metodologie definite dal D.M. n. 185 del 13/09/1999 e dalla normativa siti contaminati dei seguenti elementi:

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

Tali analisi sono indicate per il monitoraggio del post operam per valutare un possibile inquinamento da traffico veicolare rispetto alla condizione originaria dei suoli.

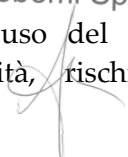
### GR3: Profilo pedologico


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, 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

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 34 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

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.

### Restituzione dati


Al termine di ogni campagna di indagine verrà fornito per ciascuna stazione di misura un rapporto riassuntivo contenente: la cartografia dei suoli; l'esito delle analisi effettuate.

L'elaborazione dei dati avverrà al termine del monitoraggio ambientale da parte del Gruppo di Lavoro Interdisciplinare. La relazione finale avrà lo scopo di confrontare i valori delle due campagne di monitoraggio (ante operam e post operam) al fine di correlare i risultati dello stato di ante operam rispetto al post operam che permetteranno di monitorare adeguatamente l'evoluzione del suolo, con particolare riferimento alla presenza di potenziali inquinanti da traffico veicolare.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA




	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 35 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## 8 PAESAGGIO

Le attività inerenti al monitoraggio del paesaggio saranno principalmente indirizzate alla valutazione dell'impatto dell'opera sui beni paesaggistici, culturali ed ambientali tutelati dalla normativa vigente in materia di paesaggio e dai Piani territoriali di Coordinamento Provinciale vigenti.

Il rilevamento sarà effettuato utilizzando metodologie standardizzate e ripetibili in modo da consentire l'acquisizione di dati standardizzati.

Di seguito, si richiama la principale normativa di riferimento:

- D. Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n 137"
- L.R. 12/2005 - Legge per il governo del territorio.
- Convenzione europea del Paesaggio (Firenze 20 Ottobre 2000)

### PA1: Monitoraggio aereo

#### Attività di Monitoraggio

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 ante operam, in corso d'opera ed in post operam al fine di confrontare i due diversi scenari (stato di fatto, presenza delle attività di cantiere e dell'opera).

#### Restituzione dati

L'analisi dei dati fotografici ottenuti dalla campagna di monitoraggio aereo saranno disponibili al Gruppo di Lavoro Interdisciplinare per la produzione di un elaborato volto alla comparazione ed alla descrizione dell'evoluzione paesaggistica dell'area tra lo stato di fatto e la situazione post operam.

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60421-00003-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO	REV. 00	FOGLIO 36 di 36
--	--------------------------------	--------------------	------------	--------------------

## PA2: Monitoraggio da terra

### Attività di Monitoraggio

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

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 (bersaglio) 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.

Si prevedono due rilievi all'anno, uno in stagione estiva, in periodo vegetativo della flora, ed uno in stagione invernale.

### Restituzione dati

L'operatore di campo provvederà alla consegna delle immagini, corredate di schede di rilevazione contenenti gli elementi indispensabili per la corretta caratterizzazione del punto di vista paesaggistico (coordinate, direzione dello scatto, ora di rilevamento, condizioni meteo).

Le immagini perverranno al Gruppo di Lavoro Interdisciplinare che provvederà ad una corretta elaborazione di un documento volto alla caratterizzazione dell'evoluzione paesaggistica dei principali bersagli.

Società di Progetto  
Brebemi SpA

