

Provincia di ASCOLI PICENO

S.S. n. 4 "Via Salaria"
PIANO DI POTENZIAMENTO E RIQUALIFICAZIONE

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO E MIGLIORAMENTO TECNICO-FUNZIONALE
DELLA SEZIONE STRADALE IN TRATTI SALTUARI DAL KM 155+750 AL KM 159+000

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA Ing. Patrizia Pagone		PROGETTAZIONE STRADALE  Via Isonzo 104 60124 Ancona	
GEOLOGO Geol. Francesco Mataloni		CONSULENZA AMBIENTALE  ARIEN CONSULTING srl Via Terenzio 21 00193 ROMA	
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE			
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO Ing. Marco Mancina			
PROGETTO	DATA Luglio 2022		

CONDIZIONE AMBIENTALE 1

Relazione Piano di Monitoraggio Ambientale

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	SCALA	
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00IA01AMBRE01A.pdf				
A C M S A N 5 4 4	E	2 0 0 1	CODICE ELAB. T 0 0 I A 0 1 A M B R E 0 1			A	---
D							
C							
B							
A	EMISSIONE RISCONTRO PARERE MATTM - 138331 DEL 10/12/2021		Luglio 2022	ARIEN	ARIEN	MANCINA	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

1.	Premessa.....	2
2.	Impatti attesi e scelta delle componenti ambientali.....	3
3.	Piano di Monitoraggio Ambientale	6
3.1.	Flora e Vegetazione.....	6
3.1.1.	Premessa e scopo del monitoraggio.....	6
3.1.2.	Aree sottoposte a vincolo	6
3.1.3.	Metodologia d'indagine - VEG01 - Consumo di habitat.....	7
3.1.4.	Articolazione temporale degli accertamenti	9
3.2.	Componente Fauna.....	9
3.2.1.	Metodologia d'indagine FAU01 - Monitoraggio delle specie dell'avifauna nidificante mediante <i>mapping transect</i>	9
3.2.2.	Metodologia d'indagine FAU02 - Indagini specifiche per l'accertamento della presenza di siti di nidificazione.....	10
3.2.3.	Articolazione temporale degli accertamenti	11
3.3.	Rumore.....	11
3.3.1.	Obiettivi del monitoraggio	11
3.3.2.	Riferimenti normativi.....	12
3.3.3.	Parametri oggetto di monitoraggio.....	15
3.3.4.	Articolazione temporale del monitoraggio	17
3.3.5.	La rete del monitoraggio: individuazione delle stazioni di monitoraggio	17
3.3.6.	Modalità di esecuzione del monitoraggio	18
3.3.7.	Tabelle riepilogative	20
3.4.	Atmosfera	21
3.4.1.	Obiettivi del monitoraggio	21
3.4.2.	Riferimenti normativi.....	22
3.4.3.	Parametri oggetto di monitoraggio.....	24
3.4.4.	Articolazione temporale del monitoraggio	26
3.4.5.	La rete del monitoraggio: individuazione delle stazioni di monitoraggio	27
3.4.6.	Modalità di esecuzione del monitoraggio	28
3.4.7.	Tabelle riepilogative	31
3.5.	Ambiente idrico superficiale	32
3.5.1.	Obiettivi del monitoraggio	32
3.5.2.	Riferimenti normativi.....	33
3.5.3.	Parametri oggetto di monitoraggio.....	34
3.5.4.	Articolazione temporale del monitoraggio	38
3.5.5.	La rete del monitoraggio: individuazione delle stazioni di monitoraggio	38
3.5.6.	Metodologie di campionamento ed analisi	41
4.	Documentazione da produrre	50

1. Premessa

Il presente elaborato è stato redatto ai fini di ottemperare la condizioni ambientale n. 1 nell'ambito della procedura di assoggettabilità VIA di cui al secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del D.Lgs.n.152/2006 e s.m.i. per il progetto "S.S. n. 4 "Via Salaria" – Piano di potenziamento e riqualificazione "Interventi di adeguamento e miglioramento tecnico-funzionale della sezione stradale in tratti saltuari dal km 155+750 al km 159+000".

La condizione ambientale n.1 testualmente recita: *Predisposizione di un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), condiviso con ARPA Marche, in cui siano monitorate nelle fasi ante-operam, di cantiere e post-operam (per i primi due anni a partire dall'ultimazione dei lavori) le matrici interessate da potenziali impatti (aria, rumore, vibrazioni, acque superficiali e sotterranee, vegetazione, ecosistemi, etc.). Nel PMA, limitatamente alla VINCA, il Proponente dovrà rispettare una tempistica di sviluppo dei cantieri, da concordare con gli Enti coinvolti indicati di seguito, affinché sia minimizzati o annullati i potenziali impatti, specialmente quelli derivanti dal rumore, sui comportamenti della fauna ed in particolare dell'avifauna. A tale proposito si raccomanda di eseguire i lavori al di fuori dei periodi di più intensa attività delle specie dei vari gruppi tassonomici oggetto di maggiore interesse conservazionistico e di predisporre, all'interno del PMA una campagna di monitoraggio durante le fasi di lavorazioni "più rumorose" volta a verificare che le emissioni siano mantenute al di sotto di una soglia tale da non creare disturbi all'avifauna. Per la situazione ante operam il Proponente dovrà integrare e aggiornare i dati di monitoraggio presentati e commentati per le varie matrici ambientali, tenendo conto di quelli disponibili più aggiornati.*

2. Impatti attesi e scelta delle componenti ambientali

L'elaborato Studio di Prefattibilità Ambientale del Progetto Definitivo (T00IA00AMBRE02) ha definito, sulla scorta dell'esame dello stato ambientale attuale, il quadro dei possibili impatti attesi dalla realizzazione degli interventi di progetto sulla infrastruttura esistente sia in fase di costruzione che in fase di esercizio, prevedendo nel contempo le idonee misure di mitigazione.

In fase di esercizio il miglioramento strutturale dell'infrastruttura viaria avrà come conseguenza un miglioramento del transito e riduzione di traffico e pertanto non sono attesi significativi impatti.

I principali aspetti riguardanti le attività di cantiere sulle condizioni ambientali del territorio interessato.

Riguardano possono così riassumersi:

RUMORE E VIBRAZIONI: Inquinamento acustico provocato dalle lavorazioni e dal passaggio dei mezzi pesanti.

Ad ogni modo diviene importante sottolineare che le lavorazioni si sposteranno per fasi lungo il tratto interessato, prevedendo un periodo limitato di disturbo per ogni area di 100m. È inoltre importante richiamare che nell'area gli edifici sono scarsamente presenti, il disturbo maggiore sarà sulla fauna ma non sarà molto differente rispetto agli attuali lavori di manutenzione ordinaria e di passaggi di più mezzi pesanti.

Per quanto attiene le rare lavorazioni di scavo della parete, si prevedono picchi di rumore maggiore ma in esiguo numero, poiché le lavorazioni sono concentrate su pochi singoli punti e perché per l'esecuzione delle stesse non vi è una perforazione continua ma effettuata per blocchi. Anche in questo caso verranno utilizzati tutti gli accorgimenti disponibili in commercio e predisposti teli per l'attenuazione della propagazione delle onde sonore.

ATMOSFERA: Emissione di polveri connesse alla lavorazione e alla movimentazione dei materiali;

AMBIENTE IDRICO:

Per quanto previsto da progetto non vi sono interferenze dirette con i corpi idrici superficiali e non vi sono impatti prevedibili attribuibili alle attività di cantiere in quanto verranno evitati sversamenti e raccolte tutte le acque e i materiali prodotti nelle fasi di lavorazione.

Tuttavia, in fase di costruzione, una probabile interferenza con i corpi idrici superficiali potrebbe essere riferita all'ipotesi di sversamenti accidentali di sostanze nocive con eventuale alterazione della qualità delle acque del F. Tronto che corre parallelamente a valle delle opere.

A tal riguardo per la fase di cantiere saranno utilizzati appositi accorgimenti mitigativi da apporre sul suolo per evitare ogni possibile infiltrazione:

- le aree pavimentate di cantiere saranno coperte da teli in modo da convogliare gli eventuali sversamenti in vasche di raccolta a tenuta; Inoltre tutti i macchinari saranno opportunamente sottoposti a controllo periodico ed accurato per la loro piena funzionalità ed evitare sversamenti.
- le aree dedicate allo stoccaggio temporaneo di fusti e contenitori saranno dotate di tettoie e di pavimentazione e/o vasche in pendenza adducente eventuali liquidi in vasca di contenimento a tenuta;
- le operazioni di carico/scarico dai serbatoi alle autocisterne saranno effettuate in apposite aree servite da vasca di raccolta;
- tutti i serbatoi di stoccaggio dei rifiuti liquidi saranno dotati di bacini di contenimento di volume superiore ad 1/3 della capacità geometrica dei serbatoi;
- Interferenza con i corpi idrici sotterranei.

Per quanto previsto da progetto non vi sono interferenze dirette con la falda presente all'interno dei termini alluvionali recenti e non vi sono impatti prevedibili attribuibili alle attività di cantiere. Ad ogni modo saranno predisposti adeguati interventi di mitigazione che fanno riferimento a quanto già citato per le superficiali.

VEGETAZIONE FLORA E FAUNA

Come meglio approfondito ed esplicitato nella VInCA, alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti, e alla relazione di riscontro alla condizione ambientale n. 3, gli interventi interferiscono con gli habitat presenti (91AA* e 92A0) in maniera molto limitata.

In particolare l'allargamento della sede va ad interferire con la vegetazione prevalentemente igrofila che si estende sino al ciglio stradale. Sarà necessario per una fascia variabile, fino a un massimo di 3 metri, tagliare la vegetazione esistente che sarà eseguito dalla piattaforma stradale esistente senza che vi sia passaggio di macchine nell'area sottostante dell'alveo fluviale, in modo di non creare ulteriori interferenze con l'ambito fluviale.

Si ritiene che il taglio della fascia vegetata immediatamente a ridosso dell'attuale sede, atteso il limitato spazio interessato e l'impatto già presente della strada, nonché tenendo conto delle norme relative alla sicurezza che prevedono la distanza minima necessaria delle alberature dalla strada, non costituisca alterazione sostanziale dell'habitat interessato e non modifichi l'ecosistema, pertanto non risulta alterazione determinante per la flora.

Per quanto riguarda la fauna in esito alla Valutazione di Incidenza Ambientale è risultato che non vi saranno impatti a carico della fauna presente, sono prevedibili limitati disturbi in fase di cantiere attribuiti all'emissione di vibrazioni e rumore, si tratterà comunque di un impatto molto contenuto nei tempi e nella tipologia e che risultano comunque contenuti e per i quali saranno adottati tutti i possibili accorgimenti.

Risulta importante rappresentare che le zone di intervento risultano adiacenti ed in continuità con l'infrastruttura stradale, normalmente interessata dal transito dei veicoli e, quindi, già soggetta a forme di condizionamento, si ritiene che il disturbo arrecato non possa produrre variazioni sull'attuale presenza della fauna in loco.

In relazione a quanto sopra si è ritenuto di considerare per la redazione del presente Piano di Monitoraggio Ambientale le seguenti componenti ambientali, significative ai fini del controllo dei potenziali impatti attesi nello Studio di Prefattibilità Ambientale:

FLORA E VEGETAZIONE

FAUNA

RUMORE

ATMOSFERA

ACQUE SUPERFICIALI

3. Piano di Monitoraggio Ambientale

3.1. Flora e Vegetazione

3.1.1. Premessa e scopo del monitoraggio

La redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale è finalizzata alla verifica della variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dall'opera.

In generale, per gli ambiti vegetazionali e floro-faunistici i principi base del monitoraggio consistono nel:

- caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti) nella fase *ante operam* con specifico riferimento alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e seminaturale nonché alle specie faunistiche presenti;
- verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti;
- controllare, nelle fasi di costruzione e *post operam*, l'evoluzione della vegetazione, degli habitat e delle popolazioni faunistiche presenti e predisporre, ove necessario, adeguati interventi correttivi;
- l'accertamento della corretta applicazione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate negli studi ambientali e nel progetto esecutivo, al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui;
- la verifica dello stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale;
- la verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati per diminuire l'impatto sulla componente faunistica.

In particolare, gli accertamenti non devono essere finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma, come si vedrà più dettagliatamente in seguito, devono riguardare anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

3.1.2. Aree sottoposte a vincolo

L'area oggetto di studio è interessata dall'emergenza botanico-vegetazionale n. 82 "Monti della Laga", istituita ai sensi della L.R. 52/74 e della circolare n.7 del 9/09/1992 – art.64 N.T.A. del P.P.A.R. concernenti le discipline complementari del piano (B.U.R.M. n.79 del 17/9/1992).

L'area è interessata inoltre dalle seguenti aree SIC individuate con D.G.R. n. 1709 del 30.06.1997 (B.U.R.M. n.45 del 29.07.1997):

- IT5340006 - "Lecceto di Acquasanta";
- IT5340018 - "Fiume Tronto tra Favallaciata ed Acquasanta";

La prima interessa direttamente l'area di progetto, mentre la seconda si sviluppa completamente nel versante in destra orografica, opposto a quello del tracciato. Entrambe le aree SIC ricadano all'interno dell'Emergenza botanica sopra specificata.

Di questi siti è disponibile una cartografia degli habitat approvata con DGR n. 1383 del 17 ottobre 2011.

Di seguito vengono riportati i riferimenti riguardanti le modalità e le tecniche che saranno utilizzate nel corso delle operazioni di monitoraggio. Vengono inoltre indicati i riferimenti normativi relativi alle aree di interesse naturalistico e quelli riguardanti le specie rare o di pregio.

3.1.3. Metodologia d'indagine - VEG01 - Consumo di habitat

Le indagini predisposte nel presente progetto sono impostate con gli obiettivi principali di verificare in maniera precisa, che la superficie degli habitat oggetto di sottrazione, individuata in fase progettuale, corrisponda a quella effettivamente interessata dalle attività di progetto, nonché di verificare che le eventuali opere di compensazione forestale previste abbiano buon esito.

Indagini *ante operam*

L'indagine è volta ad individuare e riportare graficamente, nell'area di interesse, i mosaici direttamente interessati dalle fasi di realizzazione dell'opera per una verifica di dettaglio dei dati derivanti dai sopralluoghi effettuati in fase di progettazione. Per l'esecuzione dell'indagine è indispensabile percorrere il tracciato dell'infrastruttura compreso all'interno dell'area di interesse, definendo ex ante la "zona di presunto consumo", corrispondente ai luoghi che, secondo il progetto, saranno occupati dall'infrastruttura e dalle relative opere annesse.

Le indagini si articoleranno come segue.

1. In fase *ante operam*, preliminarmente a tutte le indagini di campo, si riportano sulla cartografia di progetto 1:5.000, il limite delle aree oggetto di intervento, con i limiti delle formazioni vegetali individuati in fase progettuale;
2. La base cartografica provvisoria sarà quindi verificata in campagna per specificare ulteriormente la natura delle singole fitocenosi. Particolare attenzione deve essere posta nel controllo della "zona di presunto consumo", corrispondente ai luoghi che, secondo il progetto, saranno occupati dall'infrastruttura e dalle relative opere annesse. Sulla cartografia di riferimento saranno quindi riportate le fitocenosi che verranno consumate e quelle maggiormente rilevanti, per qualità naturalistica o per estensione, presenti nelle zone limitrofe a quella di consumo presunto. Durante l'esecuzione delle attività di campo andranno effettuate foto della vegetazione, riportando poi in cartografia i coni visuali delle foto. Infine, è opportuno stilare l'elenco floristico di particolari formazioni vegetali, che debbono quindi sempre essere localizzate su carta. La procedura è finalizzata alla ricostruzione del "consumo effettivo" nelle

- fasi successive (corso d'opera e *post operam*) distinguendolo quindi dal "consumo presunto" ipotizzato nella fase di *ante operam*.
3. Gli esemplari arborei o gruppi arborei di pregio presenti habitat prioritari andranno identificati e segnalati sia in loco che in cartografia
 4. Si traducono tutte le verifiche effettuate in elaborati (cartografie in scala 1:5000) utilizzabili anche al fine di eventuali azioni finalizzate alla riduzione dei consumi di ambiente di pregio.

Tutti i dati verranno riportati in apposite schede di rilevamento.

Al termine delle attività di monitoraggio verrà quindi prodotto un elaborato contenente i risultati delle indagini corredate da cartografia e descrizione dettagliata dei dati raccolti relativamente alla copertura vegetale delle superfici interessate dal consumo di suolo previsto.

Indagini corso d'opera

Durante l'esecuzione delle opere verranno condotte indagini di rilievo della aree oggetto di rimozione della copertura vegetale.

Le indagini si articoleranno come segue.

1. Sulla base della cartografica realizzata in fase *ante operam* sarà verificato l'effettiva estensione delle aree soggette a rimozione delle vegetazione mediante perimetrazione delle stesse tramite rilievi di campo, durante i quali andranno effettuate foto delle aree interessate da interventi, riportando poi in cartografia i coni visuali delle foto.
2. Si traducono tutte le verifiche effettuate in elaborati (cartografie in scala 1:5000) e, sovrapponendo le aree effettiva rimozione della vegetazione con la cartografia derivante dai rilievi in fase *ante operam*, si ricavano le superfici effettivamente oggetto di sottrazione per ciascuna tipologia di habitat presente in area di progetto.

Tutti i dati verranno riportati in apposite schede di rilevamento.

Al termine delle attività di monitoraggio verrà quindi prodotto un elaborato contenente i risultati delle indagini corredate da cartografia e descrizione dettagliata dei dati raccolti relativamente al consumo di copertura vegetale e le indicazioni per la quantificazione delle compensazioni forestali da effettuare.

Indagini Post Operam

Successivamente alla precisa definizione del progetto di riforestazione attinente alle eventuali misure di compensazione forestale, da redigere in accordo con gli enti

competenti per il territorio, verrà inoltre predisposto un apposito documento finalizzato alla valutazione dell'attecchimento delle essenze vegetali messe a dimora.

3.1.4. Articolazione temporale degli accertamenti

Il progetto di monitoraggio della componente vegetazionale sarà articolato in due fasi distinte:

- Monitoraggio *ante operam*, che si conclude prima dell'insediamento dei cantieri;
- Monitoraggio *corso d'opera*, che si conclude con l'ultimazione dei cantieri
- Monitoraggio *post-operam*, che si svolgerà entro un anno dall'ultimazione dei lavori.

3.2. Componente Fauna

In accordo con le valutazioni effettuate in fase progettuale, le indagini predisposte nel presente piano di monitoraggio sono impostate con l'obiettivo principale di individuare, tra le specie dell'avifauna, eventuali recettori sensibili al potenziale disturbo acustico e visivo derivante dalle opere di cantiere. Il monitoraggio è finalizzato a individuare in maniera precisa la localizzazione di siti riproduttivi delle specie di maggior interesse conservazionistico e introdurre, qualora si rendesse necessario, eventuali misure di mitigazioni utili a ridurre al minimo le interferenze con le attività di nidificazione.

In tale contesto le indagini saranno condotte in fase di *ante* e *corso d'opera* in tutte le tratte dell'infrastruttura stradale in cui sono da svolgere interventi nel periodo nidificante.

Le attività di monitoraggio dell'avifauna nidificante, da svolgersi in fase di *ante* e *corso d'opera*, saranno suddivise in due tipologie:

1. Rilievi generalizzati dell'avifauna nidificante mediante *mapping transect*;
2. Indagini specifiche per l'accertamento della presenza di siti di nidificazione di specie a elevato valore conservazionistico.

3.2.1. Metodologia d'indagine FAU01 - Monitoraggio delle specie dell'avifauna nidificante mediante *mapping transect*

Le indagini generalizzate per il rilievo dell'avifauna nidificante verranno svolte lungo un transetto lineare che percorrerà, in ciascuna sessione di rilevamento, tutta la tratta interessata dal progetto in cui non siano ancora stata terminate le operazioni di cantiere previste.

I rilievi verranno svolti da uno o più operatori percorrendo a piedi la tratta stradale di interesse. I rilievi prevederanno la registrazione su una mappa di tutti gli individui

osservati secondo la metodologia del mappaggio¹. In presenza di specie di interesse conservazionistico, i rilevatori si soffermeranno per verificare, se possibile, la manifestazione di comportamenti indicativi di possibile nidificazione.

I rilievi verranno svolti in otto distinte sessioni durante ciascuna annualità della fase di corso d'opera, nel periodo incluso tra il 15 marzo e il 15 luglio, con cadenza indicativamente quindicinale.

I rilievi saranno effettuati nelle prime ore del giorno, periodo di maggior attività delle specie dell'avifauna. Gli operatori saranno muniti di binocolo a 8-10 ingrandimenti, fotocamera e dispositivo GPS.

Al termine di ciascuna sessione di rilevamento, verrà prodotta una scheda di monitoraggio contenente l'elenco e la localizzazione precisa dei siti potenziali di nidificazione delle specie di interesse conservazionistico contattate, da trasmettere alla direzione dei lavori. Qualora i siti dovessero coincidere con aree in cui è prevista l'attivazione di cantieri nel corso del periodo di nidificazione delle specie interessate, saranno predisposti rilievi di accertamento della presenza di siti di nidificazione per valutare se vi sia la necessità di implementare misure di mitigazione *ad hoc*.

A conclusione delle attività di monitoraggio annuale verrà prodotta una relazione contenente i risultati di dettaglio delle attività di monitoraggio, corredata di cartografia delle riportante la localizzazione delle osservazioni delle specie di maggior interesse conservazionistico.

3.2.2. Metodologia d'indagine FAU02 - Indagini specifiche per l'accertamento della presenza di siti di nidificazione

I rilievi per l'accertamento della nidificazione delle specie di interesse conservazionistico nei pressi dei punti in cui sono stati osservati o uditi individui potenzialmente nidificanti durante i rilievi lungo transetto.

I rilievi prevederanno sessioni di osservazione e ascolto prolungate nei pressi dei punti di osservazione delle specie, quando possibile avvicinandosi ai potenziali siti di nidificazione per la ricerca di nidi o di individui in attività riproduttiva. Le indagini dovranno essere svolte in almeno due sessioni per ciascun sito, in giornate differenti.

I rilievi svolti nelle ore del giorno di maggior attività delle specie ricercate, utilizzando binocolo, cannocchiale, fotocamere e dispositivo GPS. I rilevatori, quando possibile, dovranno documentare la presenza degli individui riproduttivi.

Nel caso di nidificazione accertata, sarà misurata la distanza del sito riproduttivo dalle opere di cantiere previste per valutare la necessità di attuazione di opere di mitigazione fino al completamento dell'attività riproduttiva degli individui presenti, che verrà verificata con successivi rilievi di campo.

¹ Per le indicazioni metodologiche relative al mappaggio dell'avifauna si fa riferimento a: Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hillis, D.M., Hill, D.A., Mustoe, S., 2000. Bird census techniques. Elsevier.

Al termine di ciascuna sessione di rilievo di accertamento della nidificazione verrà prodotta una scheda di rilevamento indicante l'esito delle indagini e lo stato dell'attività riproduttiva verificato e le indicazioni relative alla necessità di attuare misure di mitigazione per evitare interferenze con la nidificazione.

3.2.3. Articolazione temporale degli accertamenti

Il monitoraggio della componente avifauna nidificante si svolgerà nella fase ante e in corso d'opera del progetto.

La specificità delle indagini impone al piano di monitoraggio un vincolo relativo al periodo in cui è possibile eseguire i rilievi, che è incluso tra il 15 marzo e il 15 luglio, in corrispondenza del periodo di nidificazione delle specie di uccelli potenzialmente presenti nell'area di progetto.

I rilievi lungo transetto lineare saranno da ripetere otto volte, nel periodo indicato, durante ciascuna annualità della fase in corso d'opera.

Le indagini per l'accertamento della presenza di siti di nidificazione saranno svolte solo in caso di necessità, secondo quanto indicato nel paragrafo 3.2.2.

3.3. Rumore

3.3.1. Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale della componente "Rumore" viene condotto con l'obiettivo di verificare che i ricettori interessati dalla realizzazione dell'infrastruttura siano soggetti a livelli acustici in linea con le previsioni progettuali ed inferiori ai limiti imposti dalla normativa vigente.

Inoltre le attività di monitoraggio consentono di eseguire un'adeguata valutazione dell'inquinamento acustico in situazioni in cui si ha la presenza di ricettori nei pressi di:

- aree di lavoro dove si eseguiranno lavorazioni per la realizzazione dell'opera;
- strade utilizzate dai mezzi di cantiere.

Le attività che saranno svolte per la realizzazione dell'opera variano con l'avanzamento dello stato dei lavori, e conseguentemente cambiano continuamente il tipo ed il numero dei macchinari impiegati contemporaneamente, generalmente in maniera non standardizzabile.

3.3.2. Riferimenti normativi

Si riporta di seguito l'elenco della legislazione e della normativa tecnica applicabile in materia di rumore ed inquinamento acustico che rimane comunque oggetto di continua evoluzione e mutamento sia a livello internazionale, nazionale e locale.

Legislazione Comunitaria

- Rettifica della direttiva 2005/88/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 dicembre 2005, che modifica la direttiva 2000/14/CE sul ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto (Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 344 del 27 dicembre 2005) (G.U.U.E. L165 del 17.6.2006)
- Direttiva 2005/88/CE del 14 dicembre 2005 - Parlamento europeo e Consiglio - che modifica la direttiva 2000/14/CE sul ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto (Testo rilevante ai fini del SEE) (G.U.U.E. L344 del 27.12.2005)
- Direttiva 2002/49/CE del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- Direttiva 2000/14/CE del 8 maggio 2000 relativa alla emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

Legislazione Nazionale

- La normativa che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico è la Legge Quadro n° 447 del 26.10.95 e successive modificazioni ed integrazioni (da ultima d.lgs. n. 42 del 2017), a cui sono collegati seguenti decreti, che ne costituiscono i regolamenti attuativi:
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare (MATTM), in data 24.07.06: *"Modifiche dell'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n° 262, relativo all'emissione acustica ambientale"*

delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno" (GU n° 182 del 07.08.06).

- D. Lgs. N° 194, in data 19.08.05: *"Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" (G.U. Serie Generale n° 222 del 23.09.05).*
- Circolare del MATTM in data 06.09.2004 *"Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali" (GU n° 217 del 15.09.04).*
- DPR n° 142, in data 30.03.04: *"Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26.10.1995, n° 447" (G.U. Serie Generale n° 127 del 01.06.04).*
- D. Lgs n° 262, in data 04.09.02: *"Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto" (G.U. Serie Generale n° 273 del 21.11.02).*
- DM del MATTM in data 23.11.01: *"Modifiche dell'allegato 2 del DM 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore" (G.U. Serie Generale n° 288 del 12.12.01)*
- DM del MATTM in data 29.11.00: *"Criteri per la predisposizione. da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore" e sue successive modificazioni e integrazioni (G.U. serie generale n° 285 del 06.12.00).*
- Legge n° 426, in data 09.12.98, art. 4 *"Nuovi interventi in campo ambientale" (G.U. 14.12.98, n. 291)*
- DPCM 31.03.98 *"Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica" (G.U. 26 maggio 1998, n. 120)*

- DM del MATTM in data 16.03.98: "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" (G.U. n° 76 del 01.04.98).
- DPCM 05.12.97: "*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*".
- DPCM 14.11.97: "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" (G.U. n° 280 del 01.12.97).
- DM del MATTM in data 11.12.1996: "*Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo*" (G.U. n° 52 del 04.03.97).
- DPCM in data 01.03.91 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*".

Inoltre, per gli aspetti inerenti la sicurezza delle persone, in particolare delle maestranze, in rapporto alle conseguenze fisiche della rumorosità si applicano i seguenti riferimenti normativi:

- D.Lgs. n° 81, in data 09.04.08: "*Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*" (G.U. n° 101 del 30.04.08), titolo VIII capo II;
- D.Lgs. n° 195, in data 10.04.06: "*Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)*". (G.U. n° 124 del 30.05.06).

Legislazione Regionale: Regione Marche

- DPGR n° 1 13.04.04 "*Regolamento di attuazione della legge regionale 6 giugno 2002, n° 8 – Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico*" (S.O. del B.U.R. del 25.08.04, n° 35).

Legislazione Locale: Il tracciato interessa il comune di Acquasanta Terme, in provincia di Ascoli Piceno, e la relativa frazione di Favalanziata per il quale non risulta in vigore il piano di zonizzazione acustica.

Normativa Tecnica

- EN 60651 – Class 1 "*Sound Level Meters*" (CEI 29-1).
- EN 60804 – Class 1 "*Integrating-averaging sound level meters*" (CEI 29-10).

- EN 61094/1 – “Measurements microphones - Part 1: Specifications for laboratory standard microphones.
- EN 61094/2 – “Measurements microphones - Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique”.
- EN 61094/3 – “Measurements microphones - Part 3: Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique”.
- EN 61094/4 – “Measurements microphones - Part 4: Specifications for working standard microphones”.
- EN 61260 – “Octave-band and fractional-octave-band filters” (CEI 29-4).
- IEC 942 – “Electroacoustics - Sound calibrators” (CEI 29-14).
- ISO 226 – “Acoustics - Normal equal - loudness level contours”.
- UNI 9884 – “Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”.

3.3.3. Parametri oggetto di monitoraggio

Nel corso delle attività di monitoraggio sarà indagato il Livello equivalente (Leq) che rappresenta l'indicatore ambientale primario per la caratterizzazione acustica di un ricettore ed è fornito dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” definito dalla relazione analitica:

$$L_{AEQ} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \left[\int_0^T \frac{P_A(t)^2}{P_0^2} dt \right]$$

dove:

- $P_A(t)$: valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A
- P_0 : valore della pressione sonora di riferimento assunta uguale a 20 micropascal in condizioni standard
- T : intervallo di tempo di integrazione.

Il livello equivalente esprime il livello energetico medio della pressione sonora ponderato in curva A ed è utilizzato per la definizione dei limiti di accettabilità.

La scelta di tale indicatore di rumore, se da un lato è imposta dalla necessità di verificare il rispetto della normativa di settore vigente in Italia, ha comunque ampi riscontri negli studi svolti a livello internazionale.

Il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A, utilizzato come indicatore di riferimento è, per sua definizione, un parametro che non fornisce utili indicazioni sulla natura delle sorgenti sonore responsabili del clima acustico. Pertanto i valori di livello equivalente rilevati vanno interpretati mediante l'utilizzo di altri indicatori sensibili alle caratteristiche delle sorgenti di rumore.

Tra gli indicatori che possono consentire la valutazione e l'interpretazione dei rilievi di rumore ci sono i livelli percentili, i livelli minimo e massimo, la "time history" in dB(A) fast, la distribuzione statistica dei valori della "time history", lo spettro di frequenza. In particolare:

- Livelli statistici L1 - L5: Lo studio degli indici percentili L1 ed L5 permettono di identificare gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco). I valori di L5, misurati nel periodo notturno maggiori di 70÷80 dB(A), rappresentano un indicatore di disturbo sul sonno da incrociare con la verifica dei Lmax rilevati dalla time-history in dB(A)Fast.
- Livello statistico L10: L'indice percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", espresso dalla differenza tra L10 e L90 e rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati.
- Livello statistico L50: L50 è utilizzabile come indice di valutazione della tipologia emissiva delle sorgenti: se la sorgente risulta alquanto costante, l'indice L50 tende al valore di Leq rispetto al quale si mantiene alcuni decibel più basso.
- Livelli statistici L90 – L95: I livelli statistici L90 e L95 sono rappresentativi del rumore di fondo dell'area in cui è localizzata la stazione di monitoraggio e consentono di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie. La differenza L95-Lmin aumenta all'aumentare della fluttuazione della sorgente.
- Livello massimo Lmax: Il valore Lmax identifica gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico quali il passaggio di moto, di autoambulanze, una sirena, ecc e, nel caso in cui sia disponibile la time-history in dBA fast, permette di individuare gli eventi statisticamente atipici da eliminare nella valutazione del rumore ambientale di breve o lungo periodo. Si ricorda che considerazioni analoghe possono essere tratte il livello percentile L1.
- Livello minimo Lmin: Il livello minimo Lmin connota la soglia di rumorosità di un'area, permettendo di valutare la necessità di tenere conto o meno degli effetti sul clima acustico della introduzione di una sorgente di bassa potenza sonora ecc..

Durante l'esecuzione delle misure in campo, oltre ai predetti parametri di monitoraggio, si rilevano i seguenti dati/informazioni:

- parametri meteorologici (che devono rispettare quanto disposto dal DM 16 marzo 98).
- denominazione del ricettore, relativi parametri identificativi e coordinate geografiche e relativa ripresa fotografica;
- tipologia e caratteristiche delle sorgenti di rumore presenti;
- caratteristiche del territorio circostante il ricettore (presenza di ostacoli, presenza e tipologia di vegetazione, ecc.);
- presenza di altre infrastrutture (stradali, ferroviarie, ecc.), e relativo traffico inteso come sorgente di rumore interferente
- informazioni sulle lavorazioni effettuate nei cantieri (quando presenti),
- informazioni utili a caratterizzare la sorgente oggetto di valutazione ed eventuali anomalie.

3.3.4. Articolazione temporale del monitoraggio

Il PMA sarà sviluppato secondo cadenze temporali distinte in funzione delle tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di monitoraggio:

Monitoraggio ante-operam (MAO), che si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente Rumore. Tale attività ha lo scopo definire lo stato fisico e le caratteristiche dell'ambiente presenti prima dell'inizio delle lavorazioni e pertanto definisce le condizioni esistenti e le caratteristiche dell'ambiente in condizioni indisturbate;

Monitoraggio in corso d'opera (MCO), che comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. In questa fase il monitoraggio ha lo scopo di caratterizzare la rumorosità dei cantieri, delle attività di costruzione lungo il tracciato, compreso il traffico indotto e le attività finali di smantellamento. Il momento più idoneo per l'esecuzione delle misure coincide con le lavorazioni più critiche per il ricettore preso in considerazione. Si osserva che la fase di MCO segue l'avanzamento dei lavori e quindi le modifiche al cronoprogramma lavori comporterà una redistribuzione delle attività e una conseguente modifica del numero di rilievi.

Monitoraggio post-operam (MPO), comprendente le fasi di esercizio, la cui durata è pari a due anni. Nel corso di tale fase si andrà a rilevare la situazione ambientale durante l'esercizio dell'opera per verificare che gli impatti ambientali siano coerenti rispetto alle previsioni progettuali e che le progettate opere di mitigazione siano efficaci.

3.3.5. La rete del monitoraggio: individuazione delle stazioni di monitoraggio

Per l'impostazione corretta ed efficace della componente ambientale Rumore risulta determinante la scelta delle stazioni di monitoraggio, che non possono essere numerose per evidenti motivi di agilità dell'operazione, ma debbono essere effettivamente rappresentative, per la completezza e l'affidabilità dell'attività di controllo della componente ambientale.

In sede di redazione della presente relazione, per la scelta dei punti di misura (previo opportuno censimento dei ricettori per i quali si rimanda al relativo elaborato), e nell'impostazione del programma di monitoraggio ci si è basati sul metodo orientato al ricettore e, pertanto, i punti monitoraggio individuati rientravano tra quelli ritenuti significativi in funzione della cantierizzazione prevista. In particolare l'individuazione ha tenuto conto non solo dell'ubicazione dei cantieri fissi, ma anche e soprattutto dei fronti di avanzamento lavori, lungo cui si verificano le lavorazioni di maggior impatto acustico, e dei percorsi (strade di cantiere e viabilità ordinaria) utilizzati dai mezzi di cantiere per trasferire materiali da e verso le aree di deposito, le cave, le discariche ecc.

I criteri che hanno guidato la scelta dei punti di monitoraggio sono stati:

- classificazione e destinazione d'uso del ricettore;
- impatto atteso: sono stati privilegiati ricettori in prossimità dell'infrastruttura o dei cantieri, valutando anche, in base alle informazioni desumibili dagli elaborati di progetto, l'intensità delle sorgenti sonore previste;
- propagazione del rumore: sono stati scelti ricettori in diretta visibilità dell'infrastruttura e dei cantieri, non coperti da ostacoli artificiali o dovuti alla conformazione del terreno.

Relativamente alla componente Rumore, per la redazione del presente PMA, è stata eseguita una verifica sulle stazioni di monitoraggio, con l'obiettivo di controllare essenzialmente se la misurazione prevista, fosse effettivamente eseguibile dal punto della installazione.

In considerazione di quanto appena descritto, per svolgere il monitoraggio ambientale della componente Rumore sono state individuate le stazioni di monitoraggio riportate nella tabella che segue:

Codice Punto	Coordinate	Progressiva [km]	FASE					
			AO		CO		PO	
			24h	7gg	24h	7gg	24h	7gg
RUM_01	42°45'43.58"N 13°22'0.39"E	155+835	SI	SI	SI	SI	-	SI
RUM_02	42°45'43.25"N 13°22'56.91"E	157+690	SI	SI	SI	SI	-	SI
RUM_03	42°45'50.02"N 13°23'0.78"E	159+430	SI	SI	SI	SI	-	SI

3.3.6. Modalità di esecuzione del monitoraggio

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi nazionali e locali, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore imposte dalle classi di zonizzazione acustica del territorio.

A tale scopo vengono utilizzate diverse tipologie di misure fonometriche:

- Rilievi della durata di 24 ore, per valutare il rumore generato dalle attività di cantiere;
- Rilievi della durata di 7 giorni, per valutare il rumore generato dal traffico veicolare indotto.

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri, strumenti che registrano, nel tempo, i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso.

Per lo svolgimento delle attività di monitoraggio è stato previsto l'utilizzo di strumentazioni fisse rilocabili, strumentazioni portatili e di personale addetto sul posto in continuo.

La strumentazione deve essere conforme agli standard previsti nell'Allegato B del D.P.C.M. 1 marzo 1991 e nel D.M. 16/3/98 per la misura del rumore ambientale; tali standard richiedono:

- strumentazione fonometrica di classe 1 con caratteristiche conformi agli standard EN 60651-1:1994 e EN 60804:1994;
- misurabilità dei livelli massimi con costanti di tempo Slow e Impulse.

La strumentazione utilizzata per i rilievi del rumore deve essere in grado di:

- misurare i parametri generali di interesse acustico, quali Leq, livelli statistici, SEL;
- memorizzare i dati per le successive elaborazioni e comunicare con unità di acquisizione e il trattamento dati esterne.

Oltre alla strumentazione per effettuare i rilievi acustici, è necessario disporre di strumentazione portatile a funzionamento automatico per i rilievi dei seguenti parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura.

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore (sia con centralina fissa che mobile) e dei dati meteorologici è pertanto composta dai seguenti elementi:

- Analizzatore di precisione real time mono o bicanale o fonometro integratore con preamplificatore microfonico;
- Microfoni per esterni con schermo antivento;
- Calibratore;

- Cavi di prolunga;
- Cavalletti;
- Software di gestione per l'elaborazione dei dati o esportazione su foglio elettronico per la post elaborazione;
- Strumentazione per il rilievo dei parametri meteorologici, con relativo software.

Modalità di accettazione e collaudo secondo la normativa vigente.

Il monitoraggio ambientale della componente rumore è stato previsto con una metodica unificata, in grado di fornire le necessarie garanzie di riproducibilità e di attendibilità al variare dell'ambiente e del contesto emissivo. La metodologia prevista nel presente progetto è pienamente conforme ai riferimenti normativi nazionali già citati ed agli standard indicati in sede di unificazione nazionale (Norme UNI) ed internazionale (Direttive CEE/ISO).

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

Calibrazione della strumentazione. Per quanto riguarda la calibrazione degli strumenti, si è fatto riferimento alle modalità operative ed alle prescrizioni indicate nel D.M.A. 16/03/1998 in tema di calibrazione degli strumenti di misura. A tale proposito, i fonometri e/o gli analizzatori utilizzati per i rilievi dei livelli sonori dovranno essere calibrati con uno strumento il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro e/o analizzatore stesso.

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

Tutti i dati del monitoraggio, saranno registrati in apposite schede e, associandoli spazialmente ai punti di monitoraggio, inseriti in forme numeriche e/o grafiche nell'ambito del sistema informativo di gestione del progetto.

3.3.7. Tabelle riepilogative

ANTE OPERAM						
Codice Punto	Coordinate	Progressiva [km]	Numero misure		Frequenza	Tipologia di Misura
			24 h	7gg		
RUM_01	42°45'43.58"N 13°22'0.39"E	155+835	1	1	1 volta	Valutazione clima acustico esistente prima dell'inizio dei lavori

ANTE OPERAM						
Codice Punto	Coordinate	Progressiva [km]	Numero misure		Frequenza	Tipologia di Misura
			24 h	7gg		
RUM_02	42°45'43.25"N 13°22'56.91"E	157+690	1	1	1 volta	Valutazione clima acustico esistente prima dell'inizio dei lavori
RUM_03	42°45'50.02"N 13°23'0.78"E	159+430	1	1	1 volta	Valutazione clima acustico esistente prima dell'inizio dei lavori
TOTALE			3	3		

CORSO D'OPERA						
Codice Punto	Coordinate	Progressiva	Numero misure		Frequenza	Tipologia di Misura
			24 h	7gg		
RUM_01	42°45'43.58"N 13°22'0.39"E	155+835	3	2	Trim/ Sem	Valutazione clima acustico dovuto a attività di cantiere (misura da 24h) e traffico indotto (misura 7gg)
RUM_02	42°45'43.25"N 13°22'56.91"E	157+690	3	2	Trim/ Sem	Valutazione clima acustico dovuto a attività di cantiere (misura da 24h) e traffico indotto (misura 7gg)
RUM_03	42°45'50.02"N 13°23'0.78"E	159+430	3	2	Trim/ Sem	Valutazione clima acustico dovuto a attività di cantiere (misura da 24h) e traffico indotto (misura 7gg)
TOTALE			9	6		

POST OPERAM						
Codice Punto	Coordinate	Progressiva [km]	Numero misure		Frequenza	Tipologia di Misura
			24 h	7gg		
RUM_01	42°45'43.58"N 13°22'0.39"E	155+835	-	4	Sem	Valutazione clima acustico esistente in fase di esercizio: (misura da 7gg)
RUM_02	42°45'43.25"N 13°22'56.91"E	157+690	-	4	Sem	Valutazione clima acustico esistente in fase di esercizio: (misura da 7gg)
RUM_03	42°45'50.02"N 13°23'0.78"E	159+430	-	4	Sem	Valutazione clima acustico esistente in fase di esercizio: (misura da 7gg)
TOTALE			-	12		

3.4. Atmosfera

3.4.1. Obiettivi del monitoraggio

Le attività di monitoraggio della qualità dell'aria hanno il fine oltre che di caratterizzare la commutazione ante/post operam a carico dei ricettori maggiormente esposti, in modo diretto o indiretto, alle immissioni in atmosfera di inquinanti gassosi e pulverulenti indesiderati e/o nocivi, anche di qualificare l'ambiente relativo alla componente in corso d'opera, per effetto delle seguenti attività:

- impianto e gestione dei cantieri temporanei per l'esecuzione delle opere;
- lavorazioni diffuse nei cantieri mobili per la realizzazione dei diversi corpi viari distribuiti lungo il tracciato e delle opere d'arte minori;
- transito di mezzi pesanti e/o operativi di cantiere su tratti stradali della rete esistente e su piste provvisorie.

-

3.4.2. Riferimenti normativi

Si richiama nel seguito la legislazione e la normativa tecnica applicabile all'inquinamento atmosferico, avvertendo tuttavia che la continua evoluzione di cui essa è oggetto, a livello internazionale, nazionale e regionale, potrebbe indurre qualche variazione nel periodo applicativo, di cui si terrà opportunamente conto in itinere.

Riferimenti Legislativi e/o Normativi Comunitari

DIRETTIVA UE 2015/1480 del 28.08.2015: Direttiva che modifica vari allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio recanti le disposizioni relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente. (G.U. dell'Unione europea 29.8.2015 pag. L 226/4 - L 226/11)

DIRETTIVA 2008/50/CE del 21.05.2008: qualità dell'aria ambiente e per un'aria pulita in europa.

DIRETTIVA 2004/107/CE del 15.12.2004: Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente

2002/3/CE del 12.02.2002: valori bersaglio dell'ozono

DIRETTIVA 2000/69/CE del 16.11.2000: valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente.

DIRETTIVA 1999/30/CE del 22.04.1999: 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

DIRETTIVA 1996/62/CE del 27.09.1996: valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.

Riferimenti Legislativi e/o Normativi Nazionali

DM Ambiente del 30.03.2017 (GU del 26.04.2017): Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura.

DM Ambiente del 26.01.2017 (GU Serie Generale n.33 del 09-02-2017): Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

DM Ambiente del 5.05.2015 (GU del 26.04.2017): Metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155.

DM Ambiente del 13.03.2013 (GU del 27.03.2017): Individuazione delle stazioni per il calcolo dell'indicatore d'esposizione media per il Pm 2,5 di cui all'articolo 12, comma 2, del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155

D.LGS. 24.12.2012 n. 250: Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

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".

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 Dlgs 626/1994";

D.LGS. 03.04.2006, n. 152: Norme in materia di ambiente così come modificato dal D. Lgs. 16.01.2008 n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. 03.04.2006 n. 152 recante norme in materia di ambiente.

D. LGS. 21.05.2004, n. 183: attuazione della Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria.

D.M. 25.08.2000: "Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24.05.1988, n. 203".

D.M. 14.05.1996: "Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257";

D.M. 06.09.1994: "Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27.03.1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto";

D.M.A. 12.11.1992: "Criteri generali per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle grandi zone urbane e disposizioni per il miglioramento della qualità dell'aria";

Riferimenti Legislativi e/o Normativi Regionali

Delibera di giunta regionale del 27.11.2018 n.1600: "Rete regionale di misura degli inquinanti atmosferici: convenzione con le Province e l'ARPAM in materia di monitoraggio della qualità dell'aria ambiente"

Delibera consiliare del 9.12.2014 n.116: "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente D.lgs 155/2010 art. 3 e 4 "

Legge regionale del 25.05.1999 n. 12: "Conferimento alle Province delle funzioni amministrative in materia di inquinamento atmosferico".

3.4.3. Parametri oggetto di monitoraggio

L'attività di monitoraggio, consiste nell'esecuzione di analisi di qualità dell'aria dei parametri riportati nella tabella:

INQUINANTI GASSOSI	INQUINANTI PARTICELLARI	PARAMETRI METEO
NO, NO2, NOX	PM10, PM2,5	Temperatura e Pressione Umidità relativa Pioggia Caduta Direzione del Vento Velocità del vento

INQUINANTI GASSOSI:

Ossidi di azoto (NOx):

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NOX che sta ad indicare la somma pesata del monossido (NO) e del biossido di azoto (NO2). Nel calcolo dei limiti previsti dal D.Lgs n.155 del 13/08/2010 si prende in considerazione solo il valore massimo delle medie orarie del biossido di azoto NO2.

Monossido di azoto (NO)

L'NO, anche ossido nitrico, è un gas incolore, insapore ed inodore, prodotto in parte nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme al biossido di azoto, per reazione diretta tra azoto ed ossigeno dell'aria, ed in parte da emissioni naturali come eruzioni vulcaniche, incendi, fulmini ed emissioni dal suolo dovute a processi biologici. Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono producendo biossido di azoto. La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole.

Le principali emissioni antropogeniche di NO sono dovute ad attività civili ed industriali che comportano processi di combustione, come nei trasporti (veicoli con motore diesel, benzina, GPL) e nella produzione di calore ed elettricità.

Biossido di azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; ossidante, molto reattivo e quindi altamente corrosivo, esiste nelle due forme N₂O₄ (forma dimera) e NO₂ che si forma per dissociazione delle molecole dimere.

Il colore rossastro dei fumi è dato dalla presenza della forma NO₂ (che è quella prevalente). Il colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto al biossido di azoto.

Rappresenta un inquinante primario, ma a differenza del CO, ha sia carattere di inquinante primario che di inquinante secondario, dato che deriva soprattutto dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. La formazione dell'NO₂ giunge dalla reazione di due gas (N₂ e O₂), comunemente presenti nell'aria, nelle percentuali di circa 80% e 20% rispettivamente. I due gas reagiscono solo ad elevate temperature (1210°C) formando monossido di azoto, il quale ossidandosi a sua volta forma biossido di azoto. La produzione di NO₂, aumentando col diminuire della temperatura, avviene durante il raffreddamento. Essa inoltre, è direttamente proporzionale alla concentrazione di NO.

L'NO₂ è circa quattro volte più tossico del NO. È un irritante delle vie respiratorie e degli occhi; è in grado di combinarsi con l'emoglobina modificandone le proprietà chimiche e fisiologiche con formazione di metaemoglobina, che non è più in grado di trasportare ossigeno ai tessuti. Nell'ambiente reagisce rapidamente con H₂O e contribuisce alla formazione di piogge acide. I suoi livelli in atmosfera sono variabili con picchi orari in relazione al traffico e il maggiore pericolo derivante dalla sua presenza in atmosfera risiede nel suo coinvolgimento nella formazione degli ossidanti fotochimici come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitriti, i perossiacetilnitriti, i più pericolosi componenti dello smog.

INQUINANTI PARTICELLARI:

POLVERI PM₁₀

Il PM₁₀ è uno dei sette inquinanti dell'aria più importanti ed è definito come il materiale particolato (PM – Particulate Matter) con un diametro aerodinamico medio inferiore a 10 micron. Il PM₁₀ è la frazione del particolato atmosferico che viene separata da quella di maggiori dimensioni attraverso un sistema di separazione, con una efficienza di campionamento pari al 50%. Si tratta di un miscuglio di sali inorganici, metalli, IPA, sostanze organiche e materiale biologico.

Le polveri sottili dipendono quasi interamente dalla combustione e quindi sono tossiche al 100%.

Il traffico è responsabile solo per una quantità pari al 50% del fenomeno, mentre, per la restante parte, sono responsabili gli impianti di riscaldamento e le combustioni

industriali. Le condizioni meteorologiche come la temperatura, il vento, la pioggia, i fenomeni di inversione termica, hanno una grande influenza sulla distribuzione e la chimica delle polveri. Il vento ed il traffico stesso contribuiscono alla movimentazione di queste polveri, le cui particelle più piccole, nel periodo freddo in cui si verificano fenomeni di inversione termica, possono rimanere in sospensione aerea per molte settimane.

La pericolosità del PM10 è dovuta al fatto che queste polveri fini possono essere inalate e raggiungere i polmoni, interferendo con l'attività respiratoria dei bronchioli e degli alveoli polmonari.

POLVERI PM2,5

Il PM2,5 è un particolato formato dall'aggregazione delle particelle più piccole, compreso tra 0,1 and 2,5 μm in diametro (un quarto di centesimo di millimetro), è una polvere toracica, cioè in grado di penetrare profondamente nei polmoni, specie durante la respirazione dalla bocca.

Gli studi hanno dimostrato che sono queste ultime ad avere effetti peggiori sulla salute umana ed animale. Nell'aprile 2008 l'Unione Europea ha adottato definitivamente una nuova direttiva (2008/50/EC) che detta limiti di qualità dell'aria con riferimento anche alle PM2,5, recepita dal D.Lgs n.155 del 13/08/2010

Dalla fine degli anni novanta la normativa comunitaria, nazionale e regionale ha progressivamente abbandonato la regolamentazione delle polveri totali sospese (PTS) in quanto parametro poco rappresentativo degli effetti sulla salute per concentrarsi sul PM10 e attualmente sul PM2.5 e PM1. Tale cambiamento è stato motivato dalla scoperta che la penetrazione delle polveri nell'apparato respiratorio e la loro tossicità sono inversamente proporzionali alla loro dimensione.

PARAMETRI METEOROLOGICI:

mediante stazione meteorologica saranno rilevati i seguenti parametri:

Temperatura (TA)

Umidità Relativa (UR)

Pioggia Caduta (PC)

Direzione del Vento (DV)

Velocità del Vento (VV)

Pressione (P)

3.4.4. Articolazione temporale del monitoraggio

Il PMA sarà sviluppato secondo cadenze temporali distinte in funzione delle tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di monitoraggio:

Monitoraggio ante operam (MAO), che si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente Atmosfera. Tale attività ha lo scopo definire gli indicatori atmosferici rappresentativi dello "stato di bianco" e quindi sono anche la base per il successivo confronto con i risultati raccolti nella fase CO e PO;

Monitoraggio in corso d'opera (MCO), che comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. In tale fase viene eseguito:

- il controllo dell'evolversi della situazione ambientale, al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni atmosferici sia coerente alle previsioni ed alle eventuali prescrizioni;
- il controllo sull'eventuale manifestarsi di emergenze specifiche e la conseguente adozione di misure di mitigazione degli impatti.

Il monitoraggio di questa fase è strettamente connesso al cronoprogramma dei lavori ed il momento più idoneo per l'esecuzione delle misure coincide con le lavorazioni più critiche per il ricettore preso in considerazione. Si dovrà avere cura di organizzare i rilievi in corrispondenza delle lavorazioni impattanti, ma anche di annullarli se previsti in punti non sottoposti a lavorazioni critiche, e/o di richiedere lo spostamento della postazione, intensificando il monitoraggio di determinate zone particolarmente esposte al fenomeno.

Si osserva che la fase di MCO segue l'avanzamento dei lavori e quindi le modifiche al cronoprogramma lavori comporterà una redistribuzione delle attività e una conseguente modifica del numero di rilievi.

Monitoraggio post-operam (MPO), comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata dipende dal ricettore indagato e dalla tipologia di Opera. Il monitoraggio in questa fase ha lo scopo di:

verificare gli impatti atmosferici che si manifestano nella fase di esercizio dell'opera;

verificare la reale efficacia degli eventuali provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione dell'impatto sia sull'ambiente antropico circostante, sia sull'ambiente naturale;

Il riferimento dei parametri statistici del disturbo rilevato sono i limiti della normativa vigente e, pertanto, l'articolazione temporale dei monitoraggi deve essere orientata a fornire dati rappresentativi dell'intera realtà territoriale e confrontabili con i limiti della normativa.

3.4.5. La rete del monitoraggio: individuazione delle stazioni di monitoraggio

Per l'impostazione corretta ed efficace della componente ambientale atmosfera risulta determinante la scelta dei punti di misura, che non possono essere troppo numerosi per evidenti motivi di agilità dell'operazione, ma debbono essere effettivamente

rappresentativi, per la completezza e l'affidabilità dell'attività di controllo della componente ambientale.

La base informativa è il censimento dei ricettori (che sono gli stessi presi in considerazione per la componente Rumore, e che possono essere attuali e previsti dalla pianificazione urbanistica, con ragionevole probabilità di essere realizzati nel corso della vita economica dell'opera di progetto).

In considerazione di quanto appena descritto, per svolgere il monitoraggio ambientale della componente Atmosfera sono state individuate le stazioni di monitoraggio riportate nella tabella che segue:

Codice Punto	Coordinate	Progressiva [km]	FASE		
			AO	CO	PO
ATM_01	42°45'43.58"N 13°22'0.39"E	155+835	SI	SI	SI
ATM_02	42°45'43.25"N 13°22'56.91"E	157+690	SI	SI	SI

3.4.6. Modalità di esecuzione del monitoraggio

Il monitoraggio della componente Atmosfera mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi nazionali, in particolare i parametri interessati di verifica saranno:

- le polveri, in tutte le forme in cui esse generano impatto
- i principali inquinanti da traffico,

e sarà inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare la diffusione ed il trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico.

A tale scopo saranno predisposte ed eseguite campagne di monitoraggio della durata di 14 gg, svolte con campionatori e TRAILBOX dotati di adeguata strumentazione in grado di registrare i parametri oggetto di valutazione.

Il contesto areale del punto ove verrà allocato il laboratorio mobile sarà documentato fotograficamente.

Le attività di monitoraggio avranno lo scopo di valutare il rispetto dei parametri di seguito tabellati:

Biossido di azoto - NO2	Riferimento: DM 60/2002
-------------------------	-------------------------

SOGLIA DI ALLARME		VALORE LIMITE ORARIO		VALORE LIMITE ANNUALE	
400 µg/m ³	misurato per 3 ore consecutive	200 µg/m ³	da non superare più di 18 volte/anno civile	40 µg/m ³	-
Ossidi di azoto - NOx		Riferimento: DM 60/2002 e D. Lgs n. 155 del 13/08/2010			
VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE					
30 µg/ m ³		Valore limite annuale per la protezione della vegetazione			
Particolato - PM10		Riferimenti: DM 60/2002 e D .Lgs n. 155 del 13/08/2010			
VALORE ANNUALE (*)		LIMITE VALORE LIMITE DI 24 ORE (*)			
20 µg/m ³		50 µg/m ³ da non superare più di 7 volte/anno civile			
(*) Da una recente comunicazione del Ministero dell'Ambiente, il valore limite va considerato senza il margine di tolleranza (che deve essere utilizzato solo ai fini della zonizzazione). Da una comunicazione non ufficiale dello stesso Ministero risulta inoltre che si ha superamento quando la concentrazione è maggiore (e non maggiore e uguale) al valore limite di 50 µg/m ³ .					
PM 2,5 – Fraz. polveri con d <2,5 µm		Riferimento: D. Lgs n. 155 del 13/08/2010			
25 µg/m ³		Concentrazione media annuale			
20 µg/m ³		Concentrazione media annuale (valore obiettivo entro il 2015)			

Preliminarmente alle attività in campagna, si dovranno effettuare una serie di sopralluoghi preparatori nei punti da monitorare, con lo scopo di verificare l'idoneità del punto prescelto in relazione alle operazioni da eseguire (accessibilità con strumenti e mezzi per il rilevamento) e agli obiettivi dell'indagine (rappresentatività del punto).

Tutti i dati del monitoraggio, saranno registrati in apposite schede e, associati spazialmente ai punti di monitoraggio, ed elaborati in forme numeriche e/o grafiche.

La strumentazione utilizzata si compone, per il monitoraggio delle polveri, di campionatori sequenziali/gravimetrici su filtro per la restituzione del valore medio giornaliero delle polveri sospese (PM 10, PM 2,5), associati a stazione meteo per il rilevamento dei parametri meteo.

Nel caso di monitoraggio esteso agli inquinanti gassosi laboratori mobili equipaggiati da analizzatori automatici per la valutazione degli inquinanti aerodispersi con campionatori sequenziali/gravimetrici su filtro per la restituzione del valore medio giornaliero delle polveri sospese (PM 10, PM 2,5), completi di centralina per la valutazione dei parametri meteorologici.

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici.

Campinatore per Polveri PM 10/PM 2,5 conforme alle specifiche del DPR 203/88.

Campionamento: per filtrazione su supporti filtranti in fibra di vetro (diametro 47mm).

Analisi: gravimetria.

Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10/PM 2,5 è indicato nella norma EN 12341. Il campionamento avviene per accumulo su supporto filtrante ma con l'accorgimento che le sonde per il prelievo del materiale particellare siano dotate di uno speciale preselettore o ciclone in grado di eliminare, prima che queste raggiungano il filtro, le particelle con diametri superiori ai 10/2,5 pm.

Centralina meteorologica

Tutti i sensori della centralina meteo sono collegati con l'unità di raccolta ed elaborazione dati, in modo da poter correlare in ogni momento i valori forniti dagli analizzatori degli inquinanti con le condizioni meteorologiche.

Nella tabella seguente sono indicati i livelli di sensibilità strumentale caratteristici.

PARAMETRO	Accuratezza-Sensibilità-Risoluzione
Temperatura	A = 0,2 °C
Umidità relativa	A = 3% [10+95 %]
Pressione atmosferica	S = 0,5 [B50+1100 mbar]

Precipitazioni	R = 0,2 mm
Velocità del vento	S = 0,3 mls

Centralina meteorologica – sensibilità

3.4.7. Tabelle riepilogative

ANTE OPERAM						
Codice Punto	Coordinate	Opera di riferimento [Ubicazione]	Progressiva [km]	Numero misure	Frequenza	Tipologia
ATM_01	42°45'43.58"N 13°22'0.39"E		155+835	1	1 volta	Analisi 14 giorni con analizzatori/campionatori degli specifici parametri relativi agli inquinanti gassosi e particellari
ATM_02	42°45'43.25"N 13°22'56.91"E		157+690	1	1 volta	
TOTALE				2		

CORSO D'OPERA						
Codice Punto	Coordinate	Opera di riferimento [Ubicazione]	Progressiva [km]	Numero misure	Frequenza	Tipologia
ATM_01	42°45'43.58"N 13°22'0.39"E		155+835	3	quadrimestrale	Analisi 14 giorni con analizzatori/campionatori degli specifici parametri relativi agli inquinanti gassosi e particellari
ATM_02	42°45'43.25"N 13°22'56.91"E		157+690	3	quadrimestrale	
TOTALE				6		

POST OPERAM						
Codice Punto	Coordinate	Opera di riferimento [Ubicazione]	Progressiva [km]	Numero misure	Frequenza	Tipologia
ATM_01	42°45'43.58"N 13°22'0.39"E		155+835	2	2 volte	Analisi 14 giorni con analizzatori/campionatori

POST OPERAM						
Codice Punto	Coordinate	Opera di riferimento [Ubicazione]	Progressiva [km]	Numero misure	Frequenza	Tipologia
ATM_02	42°45'43.25"N 13°22'56.91"E		157+690	2	2 volte	degli specifici parametri relativi agli inquinanti gassosi e particellari
TOTALE				4		

3.5. Ambiente idrico superficiale

3.5.1. Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale della componente "Acque Superficiali" prevede lo svolgimento di determinati controlli su specifici parametri microbiologici, chimici e fisici che caratterizzano il fiume Tronto a rischio di potenziale inquinamento per effetto delle lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'opera.

È necessario precisare che la finalità principale del monitoraggio delle acque superficiali non è quella di caratterizzare il corso d'acqua, ma quella di individuare le eventuali variazioni che le lavorazioni possono indurre sullo stato della risorsa idrica.

Le campagne di monitoraggio consentono una valutazione dei livelli di concentrazione dei parametri più significativi, in corrispondenza di punti di indagine ubicati nei pressi di cantieri operativi ove è previsto lo svolgimento di lavorazioni, prevedendo pertanto di controllare e prevenire le alterazioni qualitative.

Il Monitoraggio Ambientale avrà quindi i seguenti obiettivi:

- verificare la conformità alle individuate previsioni di impatto per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante-operam, corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evoluzione della situazione ambientale sui ricettori indagati;
- garantire, durante la fase di costruzione, il controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste sulla componente ambientale e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie misure correttive e/o di mitigazione;
- verificare l'efficacia delle misure correttive e/o di mitigazione;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate in sede di autorizzazione.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, dovranno essere verificati:

- i corsi d'acqua potenzialmente interessati dalle alterazioni dirette o indirette provocate dai cantieri;
- l'efficacia delle misure di prevenzione adottate e di quelle correttive eventualmente attuate in caso di anomalie.

Tale verifica sarà effettuata mediante l'esecuzione di specifiche campagne di monitoraggio, con sopralluoghi programmati e misurazioni sulla qualità delle acque, mirate alla verifica di possibili interferenze con le attività connesse con le opere in costruzione.

Agli esiti del rilevamento in situ e delle analisi di laboratorio (parametri fisico-chimici, microbiologici e di qualità biologica ed ecologica delle acque), sarà quindi possibile fornire una valutazione sulle interferenze in atto e sulle alterazioni prodotte sui ricettori osservati.

Sarà infine obiettivo del monitoraggio quello di porsi in relazione con gli obiettivi dei piani regionali di tutela delle acque e di fornire utili informazioni integrative per quanto di riferimento all'area interessata dai lavori.

3.5.2. Riferimenti normativi

Di seguito sono elencati le principali norme comunitarie, statali e regionali adottate come riferimento per la redazione del presente documento:

Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE: che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;

Decisione 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20.11.2001: istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque che modifica la direttiva 2000/60/CE (GUCE L.15/12/2001, n. 331);

Direttiva Parlamento Europeo e Consiglio UE 2008/105/CE Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque. Costituisce parziale modifica ai contenuti della direttiva 2000/60 in materia di acque superficiali, e propone nuovi standard di qualità ambientale (Sqa) per alcune sostanze inquinanti prioritarie.

Direttiva 2009/90/CE: che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;

Direttiva 2013/39/UE: che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;

D. LGS. 03.04.2006 n. 152: "Norme in materia ambientale" così come modificato dal D.Lgs. 4 del 16.01.2008" e s.m.i.;

Decreto 16 giugno 2008, n.131: Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) 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 4, dello stesso decreto;

Decreto ministeriale 14 aprile 2009, n. 56 "Regolamento recante i criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento";

Decreto 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.Lgs 10 dicembre 2010, n.219: Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;

Decreto 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.Lgs 13 ottobre 2015, n.172: Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque:

Piano di Tutela Acque Regione Marche

3.5.3. Parametri oggetto di monitoraggio

Il monitoraggio della componente acque superficiali è condotto con pieno riferimento alle linee guida ministeriali per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.). Uno dei principali riferimenti per la definizione degli indicatori/indici (con relative metriche di valutazione) per valutare l'eventuale compromissione dello stato di qualità del corpo idrico è il DM 260/2010; mentre per i limiti normativi di riferimento per i parametri chimici si utilizza il vigente D.Lgs. 172/15.

Nel caso dei parametri chimici, fisici e chimico fisici si fa riferimento per l'esecuzione delle misure, consistenti in acquisizione del campione, conservazione e trasporto dello stesso al laboratorio con conseguente analisi, al documento 'Metodi analitici per le acque' (APAT CNR-IRSA).

Per i controlli sui parametri previsti nel monitoraggio, saranno effettuate:

- Misure in situ;
- Analisi chimico-fisiche-microbiologiche delle acque;
- Analisi per la qualità biologica del corso d'acqua.

Lo stato di qualità dei corpi idrici interferiti dall'opera e l'eventuale pregiudizio sarà valutato monitorando i seguenti parametri.

PARAMETRI MONITORARE	QUALITATIVI	DA
Parametri di campo		
Temperatura Aria		
Temperatura Acqua		
Ph		
Conduttività Elettrica		
Ossigeno Disciolto		
Potenziale Redox		
Parametri chimico batteriologici di base		
Colore		
Solidi Sospesi Totali		
Torbidità		
COD		
Tensioattivi anionici		
Durezza totale		
Costituenti inorganici non metallici :		
Ammoniaca		
Nitriti		
Nitrati		
Fosforo totale		
Cloruri		
Solfati		
Cianuri		

PARAMETRI MONITORARE	QUALITATIVI	DA
Azoto totale		
Fluoruri		
Calcio		
Alcalinità da carbonati		
Metalli e specie metalliche :		
Ferro		
Rame		
Cromo totale		
Cadmio		
Piombo		
Mercurio		
Zinco		
Bario		
Arsenico		
Manganese		
Cromo VI		
Nichel		
Costituenti organici:		
Tensioattivi non ionici		
Tensioattivi anionici		
BOD5		
Idrocarburi totali		
Fenoli		
2-Clorofenolo		
2,4-Diclorofenolo		
2,4,6-Triclorofenolo		
Pentaclorofenolo		
Fenolo		

PARAMETRI MONITORARE	QUALITATIVI	DA
IPA :		
Benzo (a) pirene		
Benzo(b)fluorantene		
Benzo(k)Fluoranthene		
Benzo(g,h,i)perilene		
Indeno(1,2,3,cd)Pyrene		
Antracene		
Fluorantene		
Naftalene		
IPA totali		
Solventi organici clorurati e alogenati:		
1,1,1 TriCloroEtano		
1,2-Diclorobenzene		
1,2-Dicloroetano		
1,4-Diclorobenzene		
Carbonio tetracloruro		
Cloroformio		
Diclorometano		
Tetracloroetilene		
Tricloroetilene		
Parametri microbiologici:		
Coliformi totali		
Coliformi fecali		
Escherichia Coli		
Parametri biotici		
Indice STAR_ICMi		
Parametri Chimico fisici a sostegno degli elementi biologici		

PARAMETRI MONITORARE	QUALITATIVI	DA
Indice LIMeco		

In corrispondenza dei punti di prelievo dei campioni d'acqua per le indagini di laboratorio saranno eseguite le misure in situ.

3.5.4. Articolazione temporale del monitoraggio

Il PMA sarà sviluppato secondo cadenze temporali distinte in funzione delle tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di monitoraggio:

Monitoraggio Ante Operam, che si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente Acque Superficiali. Tale attività ha lo scopo definire lo stato fisico e le caratteristiche dell'ambiente presenti prima dell'inizio delle lavorazioni e pertanto definisce le condizioni esistenti e le caratteristiche del corso d'acqua in condizioni indisturbate;

Monitoraggio in Corso d'Opera, che comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. In questa fase avviene il controllo sulle eventuali variazioni delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque superficiali durante la fase dei lavori di costruzione delle opere di progetto.

Monitoraggio Post Operam, comprendente le fasi di esercizio, la cui durata dipende dal ricettore indagato e dalla tipologia di opera. Nel corso di tale fase si andrà a rilevare la situazione ambientale durante l'esercizio dell'opera per verificare che gli impatti ambientali siano coerenti rispetto alle previsioni progettuali.

3.5.5. La rete del monitoraggio: individuazione delle stazioni di monitoraggio

La SS 4 Salaria costituisce l'unico collegamento viario della zona e non può essere interrotta durante i lavori.

Pertanto si procederà con le lavorazioni in modo di garantire per la S.S. 4 la percorrenza a senso unico alternato regolato da semaforo. Al fine di arrecare minore disturbo al transito veicolare le tratte impegnate con le lavorazioni saranno di circa 100 metri in modo di avere dei tempi di attesa limitati.

Da tale premessa scaturisce che la scelta dei punti di monitoraggio, essendo i punti correlati alla tratta interessata dalle lavorazioni, deve essere finalizzata all'interferenza dei lavori di costruzione lungo il fronte di avanzamento.

Pertanto la definizione dei punti di monitoraggio viene attribuita solo nella fase Ante Operam allo scopo di definire lo stato fisico e le caratteristiche dell'ambiente esistenti prima dell'inizio delle attività: esso pertanto definisce le condizioni esistenti e le caratteristiche del fiume Tronto in condizioni indisturbate lungo l'intera tratta interessata

dai lavori. La scelta delle sezioni da monitorare è stata realizzata con lo scopo di rappresentare lungo tutto il tratto la componente in esame, pertanto sono state individuate in totale quattro stazioni di monitoraggio situate a inizio e fine lotto e due intermedie, una a valle della frazione di Favalanciata e una a valle della frazione di Quintodecimo, allo scopo di avere rappresentata una situazione di partenza rispetto la quale valutare l'esito dei successivi rilevamenti locali atti a descrivere gli eventuali effetti indotti dalla realizzazione delle opere.

In considerazione di quanto appena descritto, per svolgere il monitoraggio ambientale Ante Operam della componente Ambiente Idrico Superficiale sono state individuate le stazioni di monitoraggio riportate nella tabella che segue:

Codice	Denominazione	Progr.	Coordinate
ISU 01	Inizio Lotto	Km 155+250	42°45'43.5"N 13°21'34.8"E
ISU 02	Fraz. Favalanciata	Km 156+350	42°45'43.4"N 13°22'14.3"E
ISU 03	Fraz. Quintodecimo	Km 158+250	42°45'49.3"N 13°23'18.2"E
ISU 04	Fine Lotto	Km 159+650	42°45'51.0"N 13°24'09.5"E

Le operazioni di monitoraggio Ante Operam dovranno concludersi prima dell'inizio delle attività di cantiere con cadenza una tantum.

Come detto i lavori impegneranno tratte di circa 100 metri per volta per poi spostarsi dopo aver terminato l'intervento, pertanto le lavorazioni interesseranno una porzione ridotta della Salaria che per il resto del lotto non sarà interessata da lavorazioni. Da ciò scaturisce la scelta di adottare un monitoraggio in Corso d'Opera di tipo dinamico, finalizzato a valutare le potenziali interferenze del progetto esclusivamente nella tratta interessata dai lavori, scegliendo stazioni di monitoraggio locali, strettamente connesse al sito interferito con lo scopo di eseguire un'analisi a scala di sito. Più precisamente in corrispondenza del tratto di fiume potenzialmente interferito verranno ubicate le due sezioni di monitoraggio secondo il criterio idrologico "monte (M) - valle (V)", con la finalità di valutare la variazione dello stesso parametro/indicatore tra i due punti di misura M-V, al fine di poter individuare eventuali impatti determinanti dalle azioni di progetto, nonché confrontare con quanto rilevato in Ante Operam sul tratto interessato e segnalare eventuali divergenze.

Propedeutica alle attività di monitoraggio sarà la verifica di fattibilità della misura mediante lo svolgimento preventivo di sopralluoghi e/o ispezioni mirati ad individuare la tratta interessata dai lavori e l'accessibilità al punto di monitoraggio.

Per quanto riguarda la frequenza delle operazioni, durante le lavorazioni correnti, saranno effettuate misure di campagna, campionamenti per analisi chimiche e batteriologiche e la determinazione dell'indice STAR_ICMi con cadenza trimestrale sui due punti di misura M-V individuati.

Il monitoraggio Post Operam non è necessario per la componente acque superficiali in quanto esso ha il fine di documentare la situazione ambientale che si ha durante l'esercizio dell'opera verificando che gli impatti ambientali siano coerenti rispetto alle previsioni dello studio di fattibilità ambientale; non essendo previsti impatti nella fase di esercizio per la componente specifica si ritiene di non prevedere la fase post operam

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi delle attività da svolgere nelle diverse fasi di monitoraggio:

Frequenza delle Indagini in Ante Operam				
Attività	Numero Punti	Frequenza	Totale Misure	Periodo delle Misure
Analisi in situ	4 (ISU01,ISU02,ISU03,ISU04)	Una volta	4	Prima dell'inizio dei lavori
Analisi di Laboratorio	4 (ISU01,ISU02,ISU03,ISU04)	Una volta	4	Prima dell'inizio dei lavori
Indice STAR_ICMi	4 (ISU01,ISU02,ISU03,ISU04)	Una volta	4	Prima dell'inizio dei lavori
Indice LIMeco	4 (ISU01,ISU02,ISU03,ISU04)	Una volta	4	Prima dell'inizio dei lavori

Frequenza delle Indagini in Corso d'Opera				
Attività	Numero Punti	Frequenza	Totale Misure	Periodo delle Misure
Analisi in situ	2 (ISU Monte, ISU Valle)	Trimestrale	8	Durata dei lavori (12 mesi)
Analisi di Laboratorio	2 (ISU Monte, ISU Valle)	Trimestrale	8	Durata dei lavori (12 mesi)
Indice STAR_ICMi	2 (ISU Monte, ISU Valle)	Trimestrale	8	Durata dei lavori (12 mesi)
Indice LIMeco	2 (ISU Monte, ISU Valle)	Trimestrale	8	Durata dei lavori (12 mesi)

3.5.6. Metodologie di campionamento ed analisi

Per le metodologie di campionamento ed analisi in situ e in laboratorio si dovranno mutuare le metodiche di riferimento riconducibili ai più consolidati criteri di indagine proposti da autorevolissimi istituti di ricerca quali EPA (Environmental protection Agency of United States of America), IRSA (Istituto di Ricerca Sulle Acque), UNICHIM (ente di normazione tecnica operante nel settore chimico federato all'UNI - ente nazionale di UNificazione), ASTM (American Standard Test Method), DIN (Deutsches Institut für Normung) etc.

Campionamento ed etichettature dei campioni

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici nei punti prescelti di un quantitativo di acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio sia chimico – fisiche che batteriologiche. Per la raccolta del campione si utilizzerà la scheda predisposta per le misure di campo, in cui saranno annotate tutte le informazioni utili.

Le modalità di campionamento prevedono che il prelievo sia effettuato lungo il flusso principale della corrente al di sotto del pelo libero: si dovranno pertanto evitare punti ad elevata turbolenza e zone di ristagno dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di ogni altro tipo.

Il campione raccolto andrà poi omogeneizzato e ripartito negli idonei contenitori che saranno riempiti fino all'orlo per evitare la formazione di bolle d'aria. I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

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

I contenitori dovranno essere recapitati al laboratorio di analisi il più presto possibile.

Il campionamento, essendo parte integrante dell'intero procedimento analitico, deve essere effettuato da personale qualificato.

Conservazione e spedizione

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

I contenitori utilizzati per la raccolta e il trasporto dei campioni non devono alterare il valore di quei parametri di cui deve essere effettuata la determinazione, in particolare:

- non devono cedere o adsorbire sostanze, alterando la composizione del campione;
- devono essere resistenti ai vari costituenti presenti nel campione;
- devono garantire la perfetta tenuta, anche per i gas disciolti e per i composti volatili, ove questi siano oggetto di determinazioni analitiche.

I materiali generalmente utilizzati per i contenitori sono il vetro, la plastica e altri materiali come il policarbonato (soprattutto per campioni contenenti metalli), il teflon, il cloruro di polivinile e il polimetilpentene (TPX).

Metodologie di esecuzione delle analisi

Non appena il campione arriva in laboratorio, prima di procedere con le analisi, si verificherà:

- l'integrità dei campioni: in caso di recipienti danneggiati il campionamento dovrà essere nuovamente effettuato;
- che ciascun contenitore riporti in modo leggibile tutte le indicazioni che permettano un'identificazione univoca del punto di monitoraggio;
- la taratura degli strumenti che saranno utilizzati per le determinazioni analitiche.

Le analisi chimiche saranno eseguite presso laboratori accreditati e certificati.

Le metodiche analitiche saranno effettuate in accordo con la normativa vigente e condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tenendo conto di eventuali implementazioni, modifiche o abrogazioni.

Monitoraggio della qualità chimico-fisica con il calcolo dell'indice LIMeco

Le metodologie di analisi da utilizzare saranno condotte secondo protocollo per la determinazione dei parametri chimico-fisici. Le analisi chimiche verranno eseguite da laboratorio accreditato e le misure di campo relative la temperatura dell'acqua, ossigeno disciolto, pH e conducibilità elettrica saranno rilevate mediante strumenti elettronici di precisione e di qualità.

I metodi per l'analisi dei parametri chimici sono riportati nei Manuali e Linee Guida APAT/CNRIRSA n. 29/2003 e successivi aggiornamenti.

Nella tabella seguente vengono indicati i parametri di analisi.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA
TEMPERATURA ACQUA	° C
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l
pH	-

CONDUCIBILITA' ELETTRICA	μS/cm
AZOTO AMMONIACALE	mg/l di N-NH4+
AZOTO NITRICO	mg/l di N-NO3
FOSFORO TOTALE	mg/l di P

Il DM. 260/2010 prevede il calcolo del LIMeco, cioè il Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori, per lo stato ecologico sostanzialmente riferito ai nutrienti e alla ossigenazione. Per il calcolo di questo indicatore è necessario effettuare le analisi di alcuni nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e il livello di ossigeno disciolto (percentuale di saturazione). Oltre a questi, al fine di permettere una migliore interpretazione del dato biologico, possono essere considerati anche: temperatura, pH e conducibilità elettrica. Il calcolo per l'attribuzione del punteggio viene svolto seguendo la tabella 4.1.2 dello stesso decreto e quindi è possibile definire il valore di LIMeco come media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri.

Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri chimico-fisici ai fini del calcolo del LIMeco (tab 4.1.2/a dell'Al.1 al DM 260/2010)

		LIVELLO 1	LIVELLO 2	LIVELLO 3	LIVELLO 4	LIVELLO 5
	PUNTEGGIO	1	0,5	0,25	0,125	0
PARAMETRO						
100-O2% SATURAZIONE	SOGLIE	≤ 110l	≤ 120l	≤ 140l	≤ 180l	> 180l
N-NH4 (mg/L)		< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
N-NO3 (mg/l)		< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
FOSFORO TOTALE (μg/l)		< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400

Infine l'attribuzione della classe di qualità al corpo idrico avviene secondo i limiti previsti dalla tabella 4.1.2/b del D.M. 260/2010. La qualità, espressa in cinque classi, può variare da Elevato a Cattivo.

Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (tab 4.1.2/b dell'Al.1 al DM 260/2010)

VALORI DI LIMeco	
STATO	LIMeco
Elevato	≥ 0,66
Buono	≥ 0,50

Sufficiente	≥0,33
Scarso	≥0,17
Cattivo	<0,17

Monitoraggio dei macroinvertebrati e applicazione dell'indice STAR_ICMi

Il sistema di classificazione applicato per i macroinvertebrati si basa sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi) e consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici che concorre, con gli altri Elementi di Qualità Biologica, alla definizione dello Stato Ecologico in base al DM 260/2010.

Per una corretta attribuzione ad una classe di qualità, il campionamento della fauna macrobentonica verrà effettuato secondo i metodi conformi alle richieste della Direttiva Quadro sulle Acque (WFD) 2000/60/EC.

Di seguito, si riporta in sintesi il protocollo di campionamento da utilizzare per la determinazione della composizione e dell'abbondanza dei macroinvertebrati bentonici, finalizzate alla valutazione dello stato ecologico dei fiumi guadabili e non. Per i dettagli della metodologia si rimanda al Notiziario dei Metodi Analitici IRSA – CNR n° 1/2007, al quaderno ISPRA n. 107/2014 e alla pubblicazione ISPRA Manuali e Linee Guida 111/2014.

Il metodo proposto si basa su due approcci di campionamento, diversi a seconda dell'accessibilità alla sezione di campionamento:

- il metodo con posa dei substrati artificiali per l'analisi della comunità colonizzatrice in ambienti fluviali con acque profonde e non guadabili.
- il metodo di campionamento multi-habitat proporzionale con retino immanicato o tipo surber, che si esegue quando esiste la possibilità di accesso, a guado o semi-guado, in sicurezza all'alveo fluviale;

Le portate e profondità dei fiume Tronto rendono accessibili in sicurezza i corsi d'acqua e pertanto il metodo usato, e successivamente descritto, è quello a guado.

Metodo di campionamento a guado (Metodo multi habitat proporzionale)

Il metodo prevede la stima in campo della copertura, in percentuale, dei vari habitat presenti, dopo di che si procede manualmente ad un campionamento proporzionale tramite retino immanicato tipo surber. Per i dettagli della metodologia si rimanda alla pubblicazione ISPRA Manuali e Linee Guida 111/2014.

Il sito campionato deve essere rappresentativo di un tratto più ampio del fiume in esame cioè, se possibile, dell'intero corpo idrico, come previsto dalla Direttiva 2000/60. La procedura di campionamento richiede un'analisi della struttura in habitat del sito. Dopo aver selezionato l'idonea sezione fluviale adatta alla raccolta del campione di

invertebrati acquatici si compila la "scheda rilevamento microhabitat" che include i seguenti punti:

- identificazione dei mesohabitat;
- riconoscimento dei microhabitat presenti;
- valutazione della loro estensione relativa (percentuali);
- attribuzione del numero di incrementi per ciascun microhabitat.

Dopo la compilazione della scheda si procede alla stima delle percentuali di presenza nel sito dei singoli microhabitat e si definisce il numero di unità di campionamento (incrementi) da raccogliere in ciascun microhabitat. Dal momento che il numero totale di incrementi da raccogliere nel campionamento operativo è 10, la percentuale di occorrenza dei singoli habitat viene registrata a intervalli del 10%. Ogni 10% corrisponde quindi ad un incremento.

Per definire le percentuali di occorrenza dei microhabitat, il substrato minerale e quello biotico devono essere considerati come un unico insieme. La somma di tutti gli habitat registrati (minerali e biotici) deve dare 100%.

All'interno del tratto fluviale esaminato, gli incrementi devono essere adeguatamente distribuiti tra centro alveo e rive, habitat lentici e lotici. Il numero di incrementi da effettuare in ciascun microhabitat è attribuito in relazione all'estensione relativa (percentuale) dei singoli microhabitat.

La tabella seguente fornisce una lista dei principali microhabitat, che include nove microhabitat minerali e otto biotici.

Lista principali microhabitat

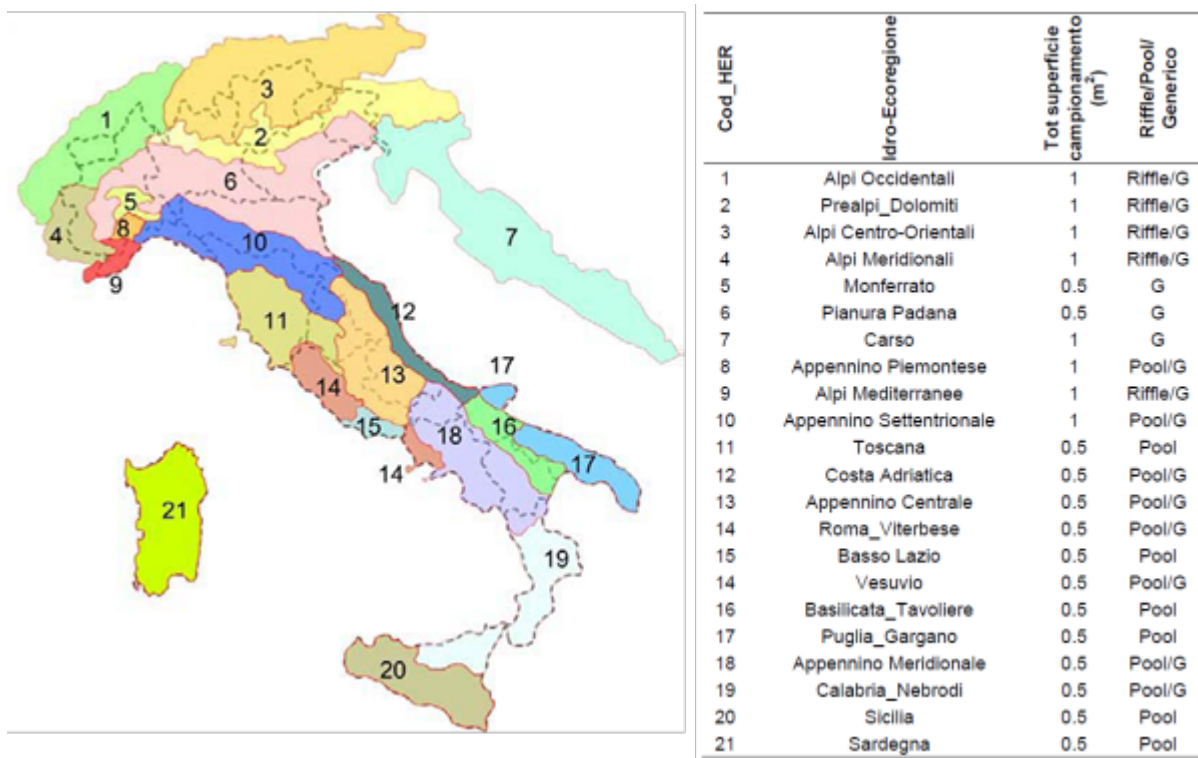
MICROHABITAT	CODICE	DESCRIZIONE
Limo/Argilla < 6 µm	ARG	Substrati limosi, anche con importante componente organica, e/o substrati argillosi composti da materiale di granulometria molto fine
Sabbia 6 µm - 2 mm	SAB	Sabbia fine e grossolana
Ghiaia 0,2 - 2 cm	GHI	Ghiaia e sabbia molto grossolana
Microlithal 2-6 cm	MIC	Pietre piccole
Mesolithal 6-20 cm	MES	Pietre di medie dimensioni
Macrolithal 20-40 cm	MAC	Pietre grossolane
Megalithal > 40 cm	MGL	Pietre di grosse dimensioni, massi, substrati rocciosi di cui viene campionata solo la superficie
Artificiale	ART	Calcestruzzo e tutti i substrati solidi non granulari immessi artificialmente nel fiume
Igropetrico	IGR	Sottile strato d'acqua su substrato solido, spesso ricoperto da muschi
Alghe	AL	Principalmente alghe filamentose; anche Diatomee o altre alghe in grado di formare spessi feltri perfitici
Macrofite sommerse	SO	Macrofite acquatiche sommerse. Sono da includere nella categoria anche muschi, haraceae, etc
Macrofite emergenti	EM	Macrofite emergenti radicate in alveo (e.g. Thypha, Carex, Phragmites)

Parti vive di piante terrestri	TP	Radici fluitanti di vegetazione riparia (e.g. radici di ontani)
Xylal (legno)	XY	Materiale legnoso grossolano e.g. rami, legno morto, radici (diametro almeno pari a 10 cm)
CPOM	CP	Deposito di materiale organico particellato grossolano (foglie, rametti)
FPOM	FP	Deposito di materiale organico particellato fine
Film batterici	BA	Funghi e sapropel (e.g. Sphaerotilus, Leptomitus), solfobatteri (e.g. Beggiatoa, Thiothrix)

Il campionamento deve essere iniziato dal punto più a valle dell'area oggetto d'indagine, proseguendo verso monte, in modo da non disturbare gli habitat prima del campionamento.

La superficie totale di campionamento è funzione dell'idroecoregione (HER) di appartenenza.

La figura seguente riporta la corrispondenza tra idroecoregioni, codici e aree geografiche e la superficie totale di campionamento e l'area fluviale in cui effettuare preferenzialmente il campionamento.



Lo strumento da utilizzare è, a seconda dei casi, un retino immanicato o un retino tipo Surber con la rimozione del substrato con le mani (protette ovviamente da guanti di sicurezza). Il retino viene posizionato controcorrente e mantenuto ben aderente al fondo.

Identificazione e conteggio

Il livello di identificazione tassonomica minimo richiesto per il monitoraggio di tipo operativo è quello riportato in tabella che segue. Gli individui raccolti tramite il retino surber sono trasferiti in vaschette e quindi si procede allo smistamento e alla stima delle abbondanze dei diversi taxa; il campione viene smistato in toto sul campo. Per la maggior parte dei taxa, è possibile effettuare la stima finale dell'abbondanza direttamente in campo, mentre per alcuni organismi, quelli che richiedono controlli o approfondimenti tassonomici, si procede con un'ulteriore verifica in laboratorio.

GRUPPI FAUNISTICI	LIVELLI DI DETERMINAZIONE TASSONOMICA PER MONITORAGGIO OPERATIVO – METODO DEI SUBSTRATI ARTIFICIALI	LIVELLI DI DETERMINAZIONE TASSONOMICA PER MONITORAGGIO OPERATIVO – METODO MULTIHABITATI ARTIFICIALI
Plecoteri	genere	famiglia
Efemeroteri	genere*	famiglia
Tricotteri	famiglia	famiglia
Coleotteri	famiglia	famiglia
Odonati	genere	famiglia
Ditteri	famiglia	famiglia
Eteroteri	famiglia	famiglia
Crostacei	famiglia	famiglia
Gasteropodi	famiglia	famiglia
Bivalvi	famiglia	famiglia
Tricladi	genere	famiglia
Irudinei	genere	famiglia
Oligocheti	famiglia	famiglia

Tutto il materiale raccolto è stoccato in soluzione alcolica al 70% con aggiunta di glicerina e trasportato in laboratorio. Sull'etichetta del campione sono riportati i seguenti riferimenti: data di campionamento, stazione, nome del fiume, area di campionamento e numero di incrementi a cui il campione corrisponde.

Calcolo dell'Indice Multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi)

La fase di elaborazione dei dati prevede l'applicazione dell'Indice Multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi). Questo indice multimetrico consente di definire una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico. Lo STAR_ICMi è applicabile ai corsi d'acqua guadabili compresi quelli artificiali e fortemente modificati. Lo STAR_ICMi è un indice multimetrico composto da sei metriche normalizzate e ponderate che descrivono i principali aspetti su cui la Water Framework Directive (WFD) pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità), come riportati nella seguente tabella.

TIPO DI INFORMAZIONE	TIPO DI METRICA	NOME DELLA METRICA	TAXA CONSIDERATI DALLA METRICA	PESO
Tolleranza	Indice	ASPT	ASPT (Average Score Per Taxon): derivato dall'indice BMWP consente di rilevare l'inquinamento organico di un fiume considerando la sensibilità di alcuni macroinvertebrati e il numero di famiglie totali raccolte;	0,333
Abbondanza/ Habitat	Abbondanza	Log10 (Sel_EPTD+1)	Log10 (somma di Heptagenidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae + 1)	0,266
Ricchezza/ Diversità	Abbondanza	1-GOLD	1-(Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0,067
	Numero taxa	Numero totale di famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0,167
	Numero taxa	Numero di famiglie EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0,083
	Indice diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$DS-W = -\sum(n_i/A) \cdot \ln(n_i/A)$ misura la diversità specifica tenendo conto del numero di specie del campione e dell'abbondanza relativa	0,083

Il valore calcolato viene comparato con quello ottenuto per un corso d'acqua privo di qualsiasi pressione antropica (sito di riferimento) appartenente allo stesso macrotipo fluviale di quello del corpo idrico indagato. Come indicato dalla WFD ai fini della comparabilità della classificazione, lo STAR_ICMi viene espresso in Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) e assume valori teorici tra 0 e 1.

Nella tabella seguente sono riportati i valori di RQE relativi ai limiti di classe validi per i diversi macrotipi fluviali. Al corpo idrico indagato viene assegnata una delle cinque classi di qualità in base al valore medio dei valori dell'indice relativi alle diverse stagioni di campionamento.

Giudizi stato ecologico con i valori limite in funzione dei diversi macrotipi fluviali (tab.4.1.1/b All.1 del DM 260/2010)

MACROTIPO FLUVIALE	LIMITI DI CLASSE			
	ELEVATO/BUONO	BUONO/SUFFICIENTE	SUFFICIENTE/SCARSO	SCARSO/CATTIVO
A1	0,97	0,73	0,49	0,24
A2	0,95	0,71	0,48	0,24
C	0,96	0,72	0,48	0,24
M1	0,97	0,72	0,48	0,24
M2-M3-M4	0,94	0,70	0,47	0,24
M5	0,97	0,73	0,49	0,24

Macrotipi fluviali e rapporto tra tipi fluviali per Macroinvertebrati e Diatomee (tab. 4.1/a All.1 del DM260/2010)

AREA GEOGRAFICA	MACROTIPI FLUVIALI	DESCRIZIONE SOMMARIA	IDROECOREGIONI
ALPINO	A1	Calcareo	1,2,3,4 (Alpi)
	A2	Siliceo	
CENTRALE	C	Tutti i tipi delle idroecoregioni ricadenti nell'area geografica centrale	1,2,3,4,5 (aree collinari o di pianura)
		6 (Pianura Padana a nord del fiume Po)	
MEDITERRANEO	M1	Fiumi molto piccoli e piccoli	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 (fiumi perenni).
	M2	Fiumi medi e grandi di pianura	
	M3	Fiumi di pianura molto grandi	6 (fiumi perenni della Pianura Padana a Sud del fiume Po)
	M4	Fiumi medi di montagna	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 (fiumi temporanei).
	M5	Corsi d'acqua temporanei	

4. Documentazione da produrre

Tutti i dati relativi al monitoraggio saranno raccolti in schede; i principali elaborati che saranno redatti in conseguenza delle attività di monitoraggio saranno i seguenti:

- Schede di misura in campo;
- Relazione di fase Ante Operam, Corso d'Opera, Post Operam

Scheda di misura

È prevista, per ogni campagna di indagine, la compilazione della scheda di misura con gli esiti dei monitoraggi.

Relazioni di Fase

Alla fine delle fasi di monitoraggio in Ante, Corso e Post Operam verrà redatto un Report finale che riassumerà tutti i dati acquisiti durante il monitoraggio e concluderà sullo stato della componente ambientale analizzata in funzione della realizzazione dell'opera.