

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
Il Direttore Tecnico:
**Il Responsabile di Progetto
Dott. Ing. Luca Bondanelli**

Il Geologo:
N.A.

PROGETTAZIONE DI:



A.T.I.:



Il Progettista:
Ing. Fabio Nigrelli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:
Ing. Giovanni Maria Cepparotti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:
N.A.

Progettista Responsabile Integrale: **Ing. PIETRO MAZZOLI**
Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.
Ing. Pietro Mazzoli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821
**IMPRESA PIZZAROTTI
ISCRITTO ORDINE
INGEGNERI PARMA n.821**

Titolo Elaborato:

**GENERALE
PIANO DI MONITORAGGIO E GESTIONE AMBIENTALE
CANTIERI
GENERALE
Paesaggio - Relazione**

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

Identif. Elaborato:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N Progr. Doc.	REV.	
	RAAA	1	E	I	GE	PM	00	G	RE	011	C	
C	29/04/2015	AGGIORNAMENTO PUNTI DI MONITORAGGIO				MITIDIERI	NIGRELLI	MAZZOLI				
B	29/09/2014	RAPPORTO ORGANISMO DI CONTROLLO RINA (Prot. 730 del 08.09.2014)				MITIDIERI	NIGRELLI	MAZZOLI				
A	18/07/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO				FERRANTE	NIGRELLI	MAZZOLI				
Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE				Redatto	Controllato	Approvato				

SOMMARIO

1	Premessa.....	4
2	Normativa.....	4
2.1	Comunitaria.....	4
2.2	Nazionale.....	4
2.3	Regionale.....	5
3	Documenti di riferimento.....	5
3.1	Informazioni derivanti dal Progetto Definitivo.....	5
3.2	Prescrizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.....	6
3.3	Revisione del progetto di monitoraggio ambientale di PD.....	6
3.4	Monitoraggio <i>Ante Operam</i>	6
4	Metodologia adottata per la scelta dei punti di misura.....	6
4.1	Scelta dei punti di ripresa.....	7
5	Parametri da monitorare.....	7
5.1.1	IMMAGINI PANORAMICHE.....	8
5.1.2	USO DEL SUOLO.....	8
5.1.3	FORMA E COMPOSIZIONE DEL MOSAICO PAESAGGISTICO.....	8
5.1.4	SERVIZI ECOSISTEMICI.....	9
6	Modalità operative.....	9
6.1	Modalità di esecuzione del monitoraggio.....	9
6.2	RILIEVI FOTOGRAFICI.....	10
6.3	USO DEL SUOLO.....	12
6.3.1	LEGENDA E CLASSIFICAZIONE USO DEL SUOLO.....	15
6.3.2	ELEMENTI LINEARI DEL PAESAGGIO.....	16
6.3.3	METODI DI ANALISI.....	16
6.4	FORMA E COMPOSIZIONE DEL MOSAICO PAESAGGISTICO.....	16
6.5	SERVIZI ECOSISTEMICI.....	17
6.6	MODALITÀ DI CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CAMPO.....	17
6.6.1	SOPRALLUOGO IN CAMPO.....	17
6.6.2	ESECUZIONE DELLE RIPRESE.....	17
6.7	Modalità di conduzione delle attività in sede.....	17
6.7.1	ATTIVITÀ PREVENTIVA ALL'USCITA IN CAMPO.....	18
6.7.2	ATTIVITÀ SUCCESSIVA ALL'USCITA IN CAMPO.....	18
7	Localizzazione e tempistica dei rilievi.....	18
7.1	Punti di ripresa.....	19
7.2	Rilievi ante operam.....	20
7.3	Rilievi corso d'opera.....	20
7.4	Rilievi post operam.....	21
8	Struttura organizzativa per l'esecuzione del monitoraggio ambientale.....	21

9	Analisi e restituzione dei dati	22
9.1	Analisi e validazione dei dati.....	22
9.1.1	ANALISI DEI DATI	22
9.2	Restituzione dei dati	22
9.2.1	Documentazione da produrre e tempistica di restituzione	22
9.2.2	Scheda di misura (rilevo fotografico)	22
9.2.3	Relazione ante operam e post operam	22
9.2.4	Relazione corso d'opera	23

ALLEGATO A: Modello scheda di misura

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) per la componente PAESAGGIO del progetto esecutivo (PE) del "Raccordo autostradale tra l'Autostrada della Cisa – Fontevivo (PR) e l'Autostrada del Brennero – Nogarole Rocca (VR) – I Lotto" da Fontevivo all'Autostazione Trecasali-Terre Verdiane.

Il PMA in oggetto:

- è redatto sulla base delle varianti apportate all'opera in fase di Progetto Esecutivo (PE);
- recepisce: i contenuti generali e specialistici, sviluppati sul tema del paesaggio in sede di Progetto Definitivo, come approvato dal CIPE con Deliberazione n. 2 del 22 gennaio 2010; le risultanze del monitoraggio *ante operam*; le indicazioni della "Revisione del Progetto di Monitoraggio Ambientale" relativa al paesaggio, redatta da ARPA Emilia-Romagna, ARPA Lombardia e ARPA Veneto nel maggio 2014;
- risponde alle prescrizioni del "Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Generali" e, specificatamente, a quanto disposto dall'art. 68 e dall'Allegato D "Specifiche prestazionali per la redazione del progetto esecutivo", al cap. 15;
- è redatto in conformità alla normativa comunitaria, nazionale e regionale vigente, in particolare, alla Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e al D. Lgs. 152/2006 "Norma in materia ambientale" e s.m.i..

Il PMA definisce i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate in fase di attuazione del Monitoraggio Ambientale (MA), articolato nelle seguenti tre fasi temporali:

- **Monitoraggio *ante operam* (AO):** fase di caratterizzazione del paesaggio in assenza di interferenze imputabili alla realizzazione dell'opera (situazione di "zero"); si conclude prima dell'inizio di attività interferenti;
- **Monitoraggio *in corso d'opera* (CO):** fase di monitoraggio corrispondente al periodo di realizzazione dell'opera, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti; è finalizzato a monitorare le eventuali interferenze derivanti dalla realizzazione dell'opera sul paesaggio, dal confronto con lo stato *ante-operam*, e individuare eventuali misure di mitigazione;
- **Monitoraggio *post operam* (PO):** fase di monitoraggio corrispondente al periodo di pre-esercizio ed esercizio; è il monitoraggio dello stato finale del paesaggio; dal confronto con lo stato *ante-operam* permette di verificare la presenza di eventuali interferenze e indicare adeguate misure di mitigazione.

2 NORMATIVA

2.1 COMUNITARIA

Il riferimento comunitario per il paesaggio è la Convenzione Europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa a Strasburgo il 19 luglio 2000, ratificata a Firenze il 20 ottobre 2000 ed entrata in vigore in Italia con la Legge n. 14/2006 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio, fatta a Firenze il 20 ottobre 2000".

Gli obiettivi prioritari della Convenzione sono promuovere la protezione, la gestione e la pianificazione dei paesaggi europei e favorire la cooperazione europea.

La Convenzione definisce le politiche, gli obiettivi, la salvaguardia e la gestione relativi al patrimonio paesaggistico, riconosciuta la sua importanza culturale, ambientale, sociale, storica quale componente del patrimonio europeo ed elemento fondamentale a garantire la qualità della vita delle popolazioni.

Altri riferimenti comunitari sono le direttive:

- 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici (G.U.C.E. n.L103 del 25 Aprile 1979);
- 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (G.U.C.E. n.L206 del 22 Luglio 1992).

2.2 NAZIONALE

La normativa nazionale di riferimento è il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al D. Lgs. 42/2004, modificato successivamente da numerose norme tra cui D. Lgs. 156/2006, D. Lgs. 157/2006, D. Lgs. 62/2008, D. Lgs. 63/2008 e D.L. n. 83/2014.

Altri riferimenti normativi considerati nel presente PMA sono:

- Costituzione della Repubblica Italiana - Art. 9;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 Dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42".

2.3 REGIONALE

A livello regionale, le principali norme di settore sono le seguenti:

- Circolare dell'Assessore alla Programmazione, pianificazione e ambiente n.1 del 8 Novembre 1993 - "Attuazione del Piano Paesistico Regionale";
- L. R. n.3 del 21 Aprile 1999 "Riforma del sistema regionale e locale". - Art. 93 - "Principi per la riforma della legislazione urbanistica" e s.m.i.;
- L. R. n. 20 del 24 Marzo 2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" e s.m.i.;
- L. R. 16 del 15 Luglio 2002 "Norme per il recupero degli edifici storico-artistici e la promozione della qualità architettonica e paesaggistica del territorio";
- L. R. n. 31 del 25 Novembre 2002 "Disciplina generale dell'edilizia";
- Circolare del Direttore Generale alla Programmazione territoriale e sistemi di mobilità del 12 Maggio 2004 - "Prime indicazioni operative sull'applicazione del Decreto Legislativo n.42 del 22 gennaio 2004, recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della Legge n.137 del 6 luglio 2002";
- Deliberazione della Giunta Regionale n.1109 del 23 Luglio 2007 "Redazione e pubblicazione degli articoli 10 e 17 delle norme di attuazione del Piano territoriale paesistico regionale (PTPR)";
- L. R. n.23/2009 "Norme in materia di tutela e valorizzazione del paesaggio. Modifica della Legge Regionale 24 marzo 2000, n. 20 (disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio) e norme transitorie in merito alla Legge Regionale 30 ottobre 2008, n. 19 (Norme per la riduzione del rischio sismico)".

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La documentazione generale e di settore di riferimento per l'elaborazione del presente PMA è stata acquisita dalle precedenti fasi di progettazione e indagine, nonché dal "Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Generali" e dal documento "Paesaggio – Revisione del Progetto di Monitoraggio" redatto da ARPA Emilia-Romagna, ARPA Lombardia e ARPA Veneto nel maggio 2014. Quest'ultimo documento, in particolare, aggiorna e contestualizza il PMA redatto in fase di PD, apportando modifiche funzionali agli sviluppi progettuali e alle caratteristiche territoriali dell'area di indagine.

3.1 INFORMAZIONI DERIVANTI DAL PROGETTO DEFINITIVO

La documentazione prodotta in sede di Progetto definitivo (PD) è stata analizzata, verificata e aggiornata secondo due livelli di approfondimento.

Il primo, di carattere generale, è stato finalizzato all'acquisizione del quadro conoscitivo di base e al puntuale inquadramento ambientale della componente e dell'ambito di indagine interessato dal 1° lotto dell'opera. Si è proceduto a verificare sia la completezza delle informazioni raccolte che la localizzazione delle interferenze identificate in fase di PD, in funzione delle scelte progettuali compiute in fase esecutiva.

Il secondo livello analitico, più specifico, è stato finalizzato ad aggiornare e contestualizzare la conoscenza acquisita in fase di PD nell'ambito del 1° lotto, sulla base delle eventuali modificazioni subite dal territorio nel periodo intercorso dalla stesura del PD ad oggi e delle modifiche apportate al progetto in fase esecutiva.

Allo scopo sono stati consultati, oltre all'elaborato conoscitivo di settore RAAA-GNRL-PDG1-05-01-01 – Descrizione analitica del paesaggio - Relazione, i seguenti elaborati di PMA del PD:

- RAAA-GNRL-PDG1-07-01-01 - Parte Generale - Relazione Generale;
- RAAA-GNRL-PDG1-07-10-01 - Paesaggio - Relazione

A partire dalla documentazione disponibile, si è proceduto in primo luogo all'aggiornamento della normativa vigente relativa alla componente Paesaggio. In funzione delle caratteristiche progettuali e operative del 1° lotto definite in fase di PE, è stata quindi verificata l'adeguatezza delle metodologie, delle indagini di campo

svolte e dei risultati ottenuti. Si è infine proceduto a verificare ed eventualmente modificare e integrare la rete di monitoraggio.

3.2 PRESCRIZIONI DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Le prescrizioni del Capitolato Speciale d'Appalto relative al PMA sono contenute nell'art. 68 delle Norme generali e nell'Allegato D "Specifiche prestazionali per la redazione del progetto esecutivo", al cap. 15.

Si richiamano, in particolare:

- il **comma 68.1** con riferimento all'obbligo, per l'Appaltatore, di *"eseguire eventuali attività residuali di monitoraggio ambientale ante operam indicate nel PMA del Progetto Definitivo e non eseguite da Autocisa, ovvero gli eventuali aggiornamenti che si dovessero rendere necessari, nel rispetto della normativa vigente in materia, del Progetto Definitivo e di tutte le altre condizioni di seguito specificate, in ottemperanza alle disposizioni che verranno impartite dagli Enti Competenti o dal Responsabile Ambientale che verrà nominato da Autocisa"*.

- il **comma 68.4** che stabilisce l'obbligo dell'Appaltatore, in fase di progettazione esecutiva, di *"redigere il Progetto di Monitoraggio Ambientale secondo quanto previsto dall'Allegato XXI al Codice, con un grado di dettaglio non inferiore a quello del PMA del Progetto Definitivo posto a base di gara e conformemente a quanto specificato dalle "Linee Guida per la redazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere di cui alla Legge Obiettivo [...]"*.

- il **comma 68.5** secondo il quale il PMA *"deve costituire l'aggiornamento e l'approfondimento del Piano di Monitoraggio Ambientale allegato al Progetto Definitivo, effettuato sulla base delle risultanze delle indagini svolte relativamente alla fase di ante operam, messe a disposizione da Autocisa e tenendo conto anche delle eventuali richieste formulate da Arpa Emilia Romagna e dagli altri Enti competenti. Il PMA dovrà, inoltre, essere adattato alle modifiche introdotte da eventuali varianti progettuali"*.

Le specifiche prestazionali per il PMA stabilite nell'Allegato D confermano quanto disposto all'art. 68 delle Norme generali, precisando che per le eventuali indagini integrative dovrà essere prodotta la medesima documentazione redatta in AO, ossia:

- Relazione generale;
- Corografia generale dei punti di monitoraggio;
- Relazioni specialistiche per le singole componenti del PMA;
- Planimetria di dettaglio per singola componente;
- Schede di rilevazione effettuate.

3.3 REVISIONE DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DI PD

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale di PD (RAAA-GNRL-PDG1-07-10-01) è stato oggetto di validazione e approfondimento da parte di ARPA. La revisione è riportata nel documento "Paesaggio – Revisione del Progetto di Monitoraggio" redatto da ARPA Emilia-Romagna, ARPA Lombardia e ARPA Veneto nel maggio 2014, i cui contenuti sostituiscono integralmente il documento di PD e sono recepiti nel presente PMA.

La revisione ha riguardato in particolare l'individuazione dei punti di misura e dei parametri/componenti da rilevare nonché le metodologie di indagine e analisi della componente.

Con riferimento alle metodologie si evidenzia che, in aderenza alle indicazioni del documento "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo", è stato adottato un approccio multiplo, basato sugli elementi strutturali e ambientali della trama paesistica, da cui ricavare in modo oggettivo indicatori misurabili e confrontabili nel tempo.

3.4 MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Le attività di monitoraggio *ante operam* del Paesaggio, effettuate durante il periodo compreso tra l'estate 2013 e la primavera 2014, sono descritte nel documento "Paesaggio - Relazione monitoraggio *ante operam*" redatto da ARPA Emilia-Romagna, ARPA Lombardia e ARPA Veneto nel maggio 2014.

Sulla base di tale documento è stata predisposta la relazione di PE RAAA1EIGEPM00ARE014B nella quale sono riportati i ricettori, i relativi punti di monitoraggio nonché la tempistica dei campionamenti effettuati, le modalità operative e i risultati ottenuti.

4 METODOLOGIA ADOTTATA PER LA SCELTA DEI PUNTI DI MISURA

Il Paesaggio, inteso in termini estensivi di testimonianza esteriore della complessità territoriale, proprio per il suo carattere diffuso, non può prevedere solo specifici punti di misura o la presenza di singoli ricettori sensibili sui quali concentrare l'azione di monitoraggio.

Punti isolati di monitoraggio possono essere definiti solo in relazione all'impatto visivo, mentre qualsiasi altro parametro sensibile alle interazioni ad ampia scala che interessano il territorio deve essere valutato in termini di superficie.

L'ambito di indagine è costituito dall'intera area ritenuta sensibile agli effetti prodotti dalla realizzazione dell'opera, corrispondente ad una fascia posta a cavallo dell'infrastruttura di larghezza pari a 2 km per lato. All'interno di quest'area possono essere individuati sotto-ambiti geografici in funzione degli indicatori considerati.

E' individuata inoltre una fascia di attenzione, in cui gli effetti dell'opera sono più marcata, di larghezza pari a 250 metri per ogni lato, misurati a partire dal margine dell'opera, in cui sarà eseguito anche il monitoraggio delle caratteristiche morfologiche e spaziali degli elementi costituenti il mosaico paesaggistico.

4.1 SCELTA DEI PUNTI DI RIPRESA

Il Paesaggio inteso come *percezione visiva* è valutato da un numero adeguato di punti di vista, scelti tra i ricettori individuati nel documento di PD "Quadro informativo esistente" RAAA-GNRL-PDG1-07.11.01.

Il censimento ha distinto due tipologie di ricettori sulla base delle modalità di percezione:

1. *Percezione dinamica del paesaggio*: sperimentata da osservatori in movimento sulla viabilità principale, ossia le statali e le provinciali, e/o sulle strade di valenza storica e paesaggistica/panoramica, qualora individuate dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale;

2. *Percezione statica del paesaggio*: sperimentata da osservatori localizzati presso i principali beni di valore storico testimoniale che guardano in direzione della futura opera.

Entrambe le tipologie di ricettori sono individuati da tre elementi geometrici:

- un punto (definito planimetricamente da coordinate georeferenziate);
- un vettore (che indica la direzione e il verso principale di vista);
- un semipiano (orientato perpendicolarmente alla direzione del vettore).

Nel caso dei ricettori di tipo 1, la direzione del punto di vista è determinata dall'asse della strada individuata e il verso è dettato dal senso di marcia per il quale è visibile uno scenario impattante appartenente all'opera. Nel caso dei ricettori di tipo 2, si assume come direzione quella del vettore congiungente il ricettore al tratto d'infrastruttura caratterizzato da una delle tipologie impattanti nel punto di minima distanza.

Incrocando quindi i punti di possibile percezione statica e dinamica del paesaggio, rispetto ai tratti stradali in rilevato e viadotto, con i punti di possibile ostruzione della percezione, si sono individuati i principali punti di visuale libera, intendendo con il termine "visuale libera" il campo visivo dell'osservatore, libero da ostacoli rispetto alla futura opera, sia nella percezione dinamica che statica. Il campo visivo considerato per ogni punto è rappresentato graficamente nelle singole schede di misura e nelle tavole descrittive dei punti di monitoraggio.

5 PARAMETRI DA MONITORARE

Il Paesaggio è una componente ambientale complessa, formata da elementi naturali e antropici eterogenei e interdipendenti che si sviluppano secondo differenti scale temporali.

A fronte di tale complessità, è necessario individuare indicatori che, oltre a essere misurabili e confrontabili nel tempo, siano anche in grado di descrivere la componente e le reciproche interazioni che possono svilupparsi tra gli elementi della trama paesistica in risposta alle pressioni prodotte dalla realizzazione dell'opera.

Nella ricerca di indicatori adeguati al monitoraggio, è stato fatto riferimento alle "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo", privilegiando l'aspetto ambientale/ecologico e concentrando la descrizione sugli elementi strutturali della trama territoriale.

Sono state quindi individuate le seguenti 4 categorie di parametri/componenti, che verranno analizzati con metodologie dedicate:

- rilievi fotografici;
- uso del suolo;
- forma e composizione del mosaico paesistico;
- servizi ecosistemici.

Rispetto a quanto definito in sede di PD, il set di parametri è stato modificato da ARPA, nell'ambito del documento "Revisione del Progetto di Monitoraggio", con l'eliminazione dell'aerofotogrammetria e l'aggiunta dell'analisi dei servizi ecosistemici. Tale modifica, ritenuta dallo scrivente positiva, è stata recepita in sede di PMA del PE.

Nei paragrafi seguenti è riportata la descrizione dettagliata delle metodologie proposte.

5.1.1 IMMAGINI PANORAMICHE

I rilievi fotografici dovranno essere effettuati con apposita attrezzatura in modo da fornire una rappresentazione panoramica a 180° della visuale dai punti di rilievo. La posizione e la direzione di vista delle riprese fotografiche saranno riportate in formato shapefile vettoriale in apposita cartografia.

5.1.2 USO DEL SUOLO

Le informazioni derivabili dalle carte d'uso o di copertura del suolo sono strumenti fondamentali nell'analisi del paesaggio. La distribuzione percentuale dell'uso del suolo permette di oggettivare in un'area, con pochi dati, il grado di naturalità e di pressione antropica.

L'evoluzione nel tempo dell'uso del suolo, ottenuta per confronto tra situazioni rilevate in periodi differenti, permette di evidenziare e misurare le dinamiche di trasformazione di un territorio.

La carta dell'uso del suolo è pertanto stata individuata come uno degli strumenti principali per il monitoraggio della componente paesaggio.

Il parametro rilevato è la percentuale di superficie occupata da un particolare uso del suolo rispetto al totale dell'area monitorata. La classificazione deve essere estesa all'intera superficie dell'area di studio, in modo che la somma delle percentuali attribuite alle superfici occupate dalle singole categorie d'uso sia pari al 100%.

La misura delle superfici occupate dalle varie destinazioni d'uso è calcolata tramite lo strumento Geographical Information System (GIS), previa digitalizzazione delle superfici stesse. Si procederà in modo analogo per gli elementi lineari significativi per il paesaggio. In questo caso il GIS sarà utilizzato per il calcolo delle diverse lunghezze.

5.1.3 FORMA E COMPOSIZIONE DEL MOSAICO PAESAGGISTICO

Questo aspetto mette in evidenza l'accezione ecologica del paesaggio quale sistema di ecosistemi (*landscape ecology*), frutto dell'interazione storica tra il substrato fisico, lo sviluppo naturale e l'attività antropica.

L'area di studio è caratterizzata da un paesaggio agricolo di pianura con ambiti fortemente antropizzati, nel quale sono difficilmente apprezzabili i processi ecologici esistenti a basso livello di naturalità.

Sono stati pertanto individuati una serie di indici riferibili all'ecologia del paesaggio, di cui la maggior parte basati sulle informazioni spaziali fornite dall'uso del suolo, per misurare alcuni aspetti ecologici del mosaico ambientale quali la naturalità, l'eterogeneità, la frammentazione e la connessione (Tab. 1). Gli indici sono calcolabili tramite GIS.

Tab. 1 Set di indici utilizzati per valutare forma e composizione del mosaico paesaggistico

Tipologia di indice		Finalità
Grado di naturalità		
GN1	Sup. tot. patch boscate e seminaturali	Quantifica l'area occupata dalle patch naturali o seminaturali (boschi, vegetazione naturale, aree idriche).
GN2	Land Biotex Index (LBI)	Quantifica il grado di biodiversità complessivo, in funzione del valore di biodiversità associato alle categorie di uso del suolo.
GN3	Lunghezza di siepi/filari	Misura lo sviluppo lineare di siepi e filari.
GN4	Densità di alberi	Quantifica la dotazione vegetazionale della componente "alberi isolati", importante da un punto di vista paesistico.
GN5	Indice di naturalità	Quantifica il carattere naturalistico complessivo, con una media pesata degli indici GN2, GN3, GN4. I pesi assegnati valgono rispettivamente 0,55 -0,3 - 0,15.
Diversità		
Div1	Ricchezza paesistica	Conta il numero delle sottoclassi d'uso del suolo presenti.
Div2	Eterogeneità paesistica di Shannon	Calcola l'eterogeneità del paesaggio, intesa come diversità delle varie tipologie di uso del suolo.
Div3	Dominanza	Quantifica la prevalenza di una classe d'uso
Frammentazione		
Fr1	Densità di patch	Quantifica il numero di patch presenti in un'area di riferimento. All'aumentare dell'indice, a parità di area, aumenta la frammentazione.

Tipologia di indice		Finalità
Fr2	Area media della patch	Esprime la dimensione media delle patch in un'area di riferimento. All'aumentare dell'indice, a parità di area e numero di patch, aumenta la frammentazione.
Fr3	Interdispersione	Misura l'aggregazione tra le patch (o, inversamente, la loro dispersione) attraverso la misura della loro adiacenza.
Connessione		
C1	Densità siepi/filari	Misura il potenziale connettivo del sistema di siepi/filari di un paesaggio
C2	Connectance index	Misura la connessione tra le patch di un paesaggio

5.1.4 SERVIZI ECOSISTEMICI

I servizi ecosistemici (*ecosystem services*) rappresentano le condizioni e i processi attraverso i quali gli ecosistemi naturali e agricoli, e le specie viventi che ne fanno parte, sostengono e alimentano la vita umana.

Le relazioni fra gli ecosistemi naturali, gli ecosistemi agricoli, gli insediamenti umani e gli effetti sulla salute sono stati ampiamente studiati in letteratura attraverso proposte di modelli concettuali interpretativi, l'individuazione delle *green infrastructures*, il riconoscimento del valore economico di servizi ecosistemici, anche tramite la definizione di strumenti di progettazione e pianificazione.

In particolare, i servizi ecosistemici consentono, tra le innumerevoli funzioni, la purificazione dell'aria e dell'acqua, la mitigazione degli effetti delle inondazioni, la purificazione e decomposizione dei rifiuti, la rigenerazione della fertilità dei suoli, la stabilizzazione del microclima e l'attenuazione delle temperature estreme, ricoprendo dunque un ruolo fondamentale rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici globali a scala locale.

La crescente importanza delle conseguenze dei cambiamenti climatici ha aumentato notevolmente l'importanza del ruolo dei servizi ecosistemici rispetto alle questioni della mitigazione e dell'adattamento, che rappresentano i due approcci per la riduzione dei rischi correlati ai cambiamenti climatici.

L'ultima fase del monitoraggio prevede quindi l'individuazione di alcuni indicatori in grado di quantificare la variazione nella generazione di servizi ecosistemici prima e dopo la costruzione dell'infrastruttura autostradale.

Tali indicatori sono funzioni delle categorie di uso del suolo precedentemente individuate, nonché di altri processi ecologici in atto (idrologici, biologici, ...).

6 MODALITÀ OPERATIVE

Le modalità operative previste in sede di PD nel documento RAAA-GNRL-PDG1-07.03.01 sono state adeguate e approfondite da ARPA nell'ambito della citata "Revisione del Progetto di Monitoraggio" allo scopo di tenere conto delle peculiarità del territorio indagato e dei metodi di analisi e restituzione dei dati necessari alla descrizione sintetica della componente

Tali modifiche sono state recepite integralmente in sede di PE e descritte nel seguito, evidenziando le principali differenze rispetto a quanto definito nel PMA di PD.

6.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL MONITORAGGIO

A causa della natura disomogenea dei fenomeni descritti dai diversi indicatori, la frequenza di monitoraggio è stata in parte rivista, rispetto alla sola campagna annuale prevista in sede di PD.

Il monitoraggio della componente verrà realizzato nella fasi *ante operam* (AO), corso d'opera (CO) e *post operam* (PO).

Rilievi fotografici

I rilievi fotografici saranno eseguiti due volte l'anno, nella stagione invernale e in quella estiva.

Il primo rilievo verrà effettuato in fase AO e, successivamente, ogni 2 anni, per tutto il corso d'opera. I rilievi saranno effettuati anche in *post operam*, nel primo e nel quarto anno successivi al termine dei lavori.

Uso del suolo, mosaico ambientale e servizi ecosistemici

L'analisi degli indicatori verrà effettuata in fase AO una sola volta.

Considerata la natura strutturale degli indicatori selezionati, la loro sostanziale ininfluenza ai fini sanitari e la mancanza di significativi effetti di annoyance per la popolazione, non verrà effettuato il monitoraggio durante la fase di cantierizzazione.

In fase PO è prevista l'estensione del monitoraggio oltre la conclusione e il collaudo dell'opera. Questo procedimento è necessario allo scopo di verificare l'andamento dello sviluppo vegetazionale e l'efficacia degli interventi di mitigazione, schermatura, ripristino e compensazione ambientale

I parametri da monitorare in ciascuna delle fasi di monitoraggio previste sono riportati in Tab. 2.

Tab. 2 Schematizzazione dei parametri di monitoraggio nelle diverse fasi

Parametro	AO (durata 1 anno)	CO	PO (durata 2 anni)
Riprese panoramiche	2 volte all'anno	2 volte all'anno ogni 2 anni di cantiere	2 volte all'anno
Uso del suolo	1 volta prima dei lavori		2 volte all'anno
Forma e composizione del mosaico paesaggistico	1 volta prima dei lavori		2 volte all'anno
Servizi ecosistemici	1 volta prima dei lavori		2 volte all'anno

6.2 RILIEVI FOTOGRAFICI

Principi di ripresa

Per la definizione del cono visivo come metodo di analisi dello stato del paesaggio percepibile dalle postazioni dei ricettori si è fatto riferimento alle indicazioni del Piano Territoriale Paesistico Regionale della Lombardia.

Questa tecnica assume che il campo visivo di un osservatore sia di circa 90°, sia a destra che a sinistra rispetto alla direzione di osservazione. Si è infatti constatato che, sebbene la percezione visiva sia concentrata principalmente nei 45° centrali che individuano il "cono di alta percezione", il campo visivo copre però un angolo maggiore: si definiscono come "coni di media percezione" i complementari al cono di alta percezione di un angolo di 90° (45° a destra e a sinistra rispetto all'asse frontale).

In effetti tutti gli oggetti presenti in questi coni possono essere osservati attentamente ruotando gli occhi. Il campo visivo potenzialmente percepibile da un osservatore statico arriva a coprire un angolo di 180° ("coni di bassa percezione" tra i 45° ed i 90° rispetto all'asse frontale) e gli elementi più periferici in esso presenti possono essere visibili nitidamente ruotando la testa.

Per tali motivi verranno eseguite, in ogni punto, riprese fotografiche di 180° attorno alla direzione in cui si assume sia diretto lo sguardo dell'osservatore.

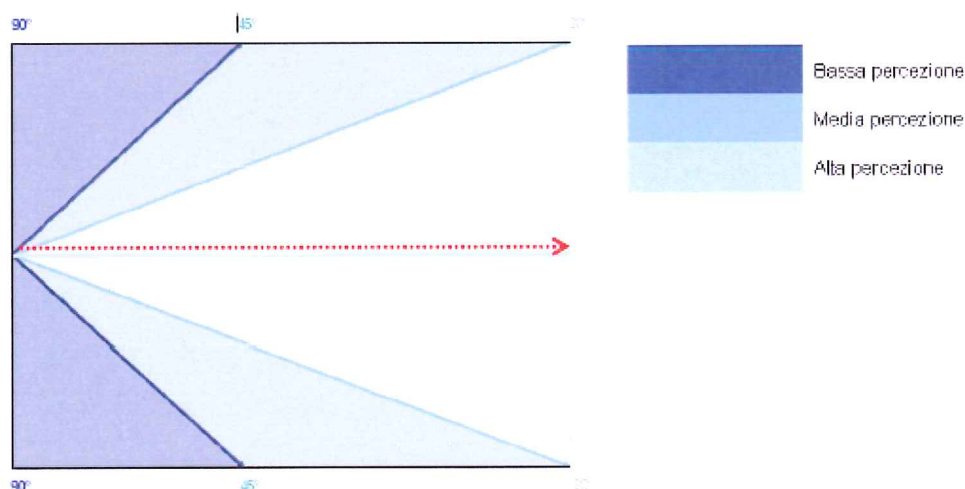


Fig. 1 Rappresentazione del campo visivo di un osservatore e della direzione di osservazione

Tecnica di ripresa

La tecnica migliore per fotografare l'intero semipiano (180°) interessato è quella di posizionare una macchina fotografica su un cavalletto e, ruotando la macchina su un piano orizzontale, scattare una sequenza di foto con diverse direzioni di ripresa. Con un numero sufficiente d'immagini parzialmente sovrapposte è possibile,

una volta accostate, ricostruire la visione dell'intero orizzonte.

Poiché è necessario comporre in post produzione le immagini acquisite in un'unica immagine finale, esse devono essere registrate con una macchina fotografica digitale. Il sensore utilizzato dalla macchina dovrà avere una risoluzione di almeno 8 Megapixel.

Per evitare deformazioni geometriche, le immagini devono avere lo stesso angolo di ripresa, intorno ai 45°, in modo da simulare il cono di "alta percezione" dell'occhio umano. L'angolo di ripresa è definito dal rapporto tra lunghezza focale e la diagonale del sensore della macchina. Nel caso si utilizzi una macchina fotografica con sensore di dimensioni classiche standard (24x36 mm), la lunghezza dell'obiettivo deve essere intorno ai 50 mm. Nel caso di macchine con sensori minori, la focale migliore è quella intorno ai 35 mm.

Il valore di diaframma è preferibile che sia superiore a 8, in modo da garantire una elevata profondità di campo della ripresa. Devono essere evitati scatti in controluce che, in questo caso, potrebbero diminuire la leggibilità.

Il cavalletto dovrà essere posizionato in modo che il piano di rotazione della fotocamera sia orizzontale e questa sia orientata con il lato lungo del fotogramma parallelo alla linea di orizzonte. Occorrerà avere cura che nelle immediate vicinanze non vi siano ostacoli di dimensioni rilevanti tali da "oscurare" il campo visivo inquadrato.

Il campo di ripresa delle fotografie successive deve essere parzialmente sovrapposto, in modo da permettere la "fusione" successiva delle immagini fino a coprire una visione di 180 gradi. A questo proposito, sono necessari almeno 6-8 scatti successivi, effettuati a distanza di circa 20-30 gradi l'uno dall'altro.

Le foto digitali, una volta ricomposto il mosaico, formeranno un'unica immagine. A questo proposito si possono utilizzare numerosi programmi, reperibili in internet, sia commerciali sia open source. L'immagine finale è da salvare in formato .jpg, con parametri di minima compressione e massima qualità, da conservare come documentazione del monitoraggio svolto.

Per l'inserimento nella scheda di misura sarà invece opportuno "ricampionare" l'immagine in modo che il lato lungo abbia una dimensione pari a circa 4000 pixel, più che sufficiente per la stampa in formato A4.

Un esempio di ripresa è riportato nella Fig. 2. Le singole riprese sono state fuse per produrre un'immagine panoramica della visione che si ha dal punto di ripresa.



Fig. 2 Esempio illustrativo della composizione digitale di più fotografie riprese dallo stesso punto con direzioni diverse di ripresa e composte all'interno di un'unica immagine panoramica

I rilievi fotografici dovranno essere effettuati in due periodi: il primo fra giugno e luglio, per cogliere il paesaggio estivo; il secondo tra gennaio e febbraio, per evidenziare quello invernale. Le riprese andranno preferibilmente effettuate nella prima parte della mattinata (entro le 10) e nella seconda parte del pomeriggio (dopo le 17) per evitare condizioni di luce zenitale.

La scelta oculata del momento della giornata in cui prevedere il rilievo fotografico consentirà di ottenere una buona qualità delle riprese, garantendo uniformità cromatica dell'insieme.

Infatti, la qualità della luce solare varia in modo significativo a seconda dell'ora. Al mattina presto e nel pomeriggio la luce solare ha tonalità calde, mentre nel resto della giornata assume tonalità più fredde, cromaticamente meno gradevoli.

In posizione zenitale, ad esempio, quando il sole raggiunge l'altezza massima, la luce raggiunge verticalmente la superficie terrestre, assumendo un colore bianco-blu a causa della minore dispersione delle particelle presenti nella atmosfera.

Anziché l'orario è possibile utilizzare come riferimento per le riprese l'inclinazione del sole, utilizzando apposite tabelle di conversione del colore della luce.

Si evidenzia che modesti scostamenti cromatici non inficiano il valore tecnico della ripresa ai fini delle successive analisi.

I risultati delle riprese fotografiche effettuate in fase AO vengono riportati nella SCHEDA DI MISURA, il

cui modello è riportato nell'Allegato A.

6.3 USO DEL SUOLO

Per l'analisi dell'uso del suolo si assume come base di partenza la nuova edizione della carta dell'uso del suolo prodotta dalla Regione Emilia-Romagna nel 2008 a scala 1:25.000 (Edizione 2011). La costruzione della nuova carta è avvenuta attraverso l'aggiornamento della precedente copertura poligonale del 2003 effettuato sulla base delle ortofoto AGEA 2008 a colori.

Il sistema di classificazione della nuova carta è rimasto invariato, articolato su quattro livelli con un totale di 83 diverse categorie di uso del suolo. I primi tre livelli derivano dalle specifiche del progetto europeo Corine Land Cover (CLC), mentre il quarto livello è stato elaborato in riferimento alle specifiche definite a scala nazionale dal gruppo di Lavoro Uso del Suolo del CISIS ed è incentrato su tematiche specifiche d'interesse regionale.

Tale carta (2008) sarà adeguata ai fini del monitoraggio in modo da consentire l'analisi dell'uso del suolo a una scala adeguata alla lettura delle differenti componenti paesaggistiche dell'area di studio. Si osserva, a tal proposito, che la scala 1:25.000 risulta insufficiente per rappresentare l'articolazione dell'uso del suolo in aree circoscritte. Ad esempio, per differenziare le patch di seminativo per estensione e qualità, alla scala 1: 25.000 gli areali risultano molto grandi e non distinti da reali elementi fisici che caratterizzano il paesaggio (principalmente canali e viabilità rurale).

Per i motivi sopra riportati, laddove, ad esempio, la classe d'uso del seminativo costituisce una matrice indifferenziata, geograficamente rappresentata da poligoni di elevata dimensione, risulta necessario suddividere questi macro-poligoni, in modo da ricondurli ad areali che rappresentino l'effettiva estensione dei campi presenti, per differenziare meglio il paesaggio, ai fini del successivo calcolo degli indici previsti.

L'aggiornamento sarà effettuato principalmente con il supporto del nuovo Database Topografico della Regione Emilia Romagna (Regione Emilia-Romagna, 2010).

All'interno del DB topografico, l'informazione spaziale è organizzata per unità comunali che ne consentono l'utilizzo in ambito GIS attraverso una serie di formati, tra cui GeoDB (.mdb) e GeoShape.

Per la costruzione della banca dati di uso del suolo sono considerati i seguenti *layer* del DB.

Tab. 3 Layers del DB topografico

Aree agricole e semi-naturali		Aree urbanizzate	
AAI	Alveo	AST_SA	Area stradale
ABA	Area bagnata		
AGR	Coltura agricola		
BSC	Bosco		
PAI	Pascolo o incolto		
VPR	Formazioni arbustive		

Tali *layer* non costituiscono tuttavia la totalità delle classi di uso del suolo presenti nell'area di studio, ma, ad eccezione del *layer* delle aree stradali AST_SA, solo quelle di origine agricolo-naturalistica.

Le classi di tipo antropico sono desunte dalla carta dell'uso del suolo precedentemente citata.

Dall'integrazione della DB Topografico con la carta di uso del suolo della Regione Emilia Romagna sono state codificate le seguenti classi di uso del suolo, utilizzate per il calcolo degli indicatori previsti dal PMA:

- AGR 2: Prato, erba in genere e marcita
- AGR 5: Seminativo irriguo
- AGR 401: Orto
- AAI: Alveo fluviale
- VPR: Formazione arbustiva
- AST: Area stradale:
- SDA: Specchi d'acqua artificiali
- 1112: Tessuto residenziale rado
- 1120: Tessuto residenziale discontinuo
- 1211: Insediamenti produttivi
- 1221: Aree stradali
- 1222: Reti ferroviarie
- 1311: Aree estrattive attive

- 1312: Aree estrattive inattive
- 1331: Cantieri e scavi
- 1332: Suoli rimaneggiati e artefatti
- 1411: Parchi e ville
- 1412: Aree incolte urbane
- 1422: Aree sportive
- 1425: Ippodromi
- 1426: Autodromi
- 2121: Seminativi semplici irrigui
- 2123: Colture orticole
- 2241: Pioppeti colturali
- 2242: Altre colture da legno
- 2310: Prati stabili
- 3133: Boschi misti di conifere e latifoglie
- 3231: Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione
- 4110: Zone umide interne
- 5112: Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante
- 5123: Bacini artificiali.

Inoltre, sono stati creati 2 nuovi *layer* (non presenti nel DB Topografico) contenenti siepi/filari e alberi isolati. Nel caso di siepi/filari sono stati digitalizzati in un *layer* lineare insieme di alberi di almeno 30 metri di sviluppo lineare, mentre per gli alberi sono stati digitalizzati gli esemplari la cui chioma è maggiore di 5 m² di estensione (in linea alle relative specifiche contenute nel DB Topografico).



Fig. 3 Esempio di digitalizzazione degli alberi isolati

Attraverso una serie di operazioni di editing geografico tra i numerosi *layer* del DB Topografico e della carta d'uso del suolo regionale, sopralluoghi ed altre verifiche in campo, è stata costruito il *layer* definitivo aggiornato al 2012 dell'uso del suolo (Fig. 5). Nella Fig. 4 è mostrato un dettaglio di tale *layer* relativo alla risoluzione ottenuta delle aree agricole.

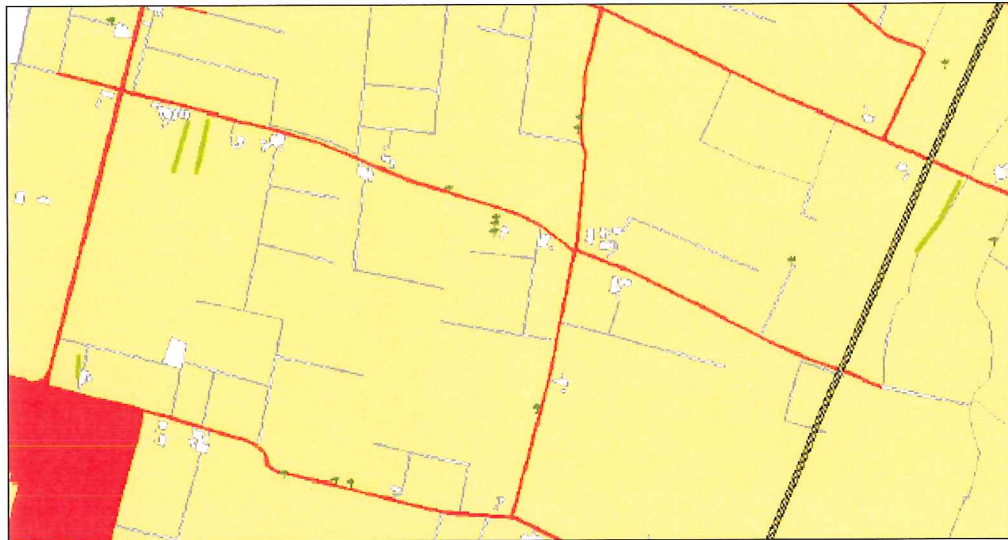


Fig. 4 Esempio patch di uso del suolo agricolo

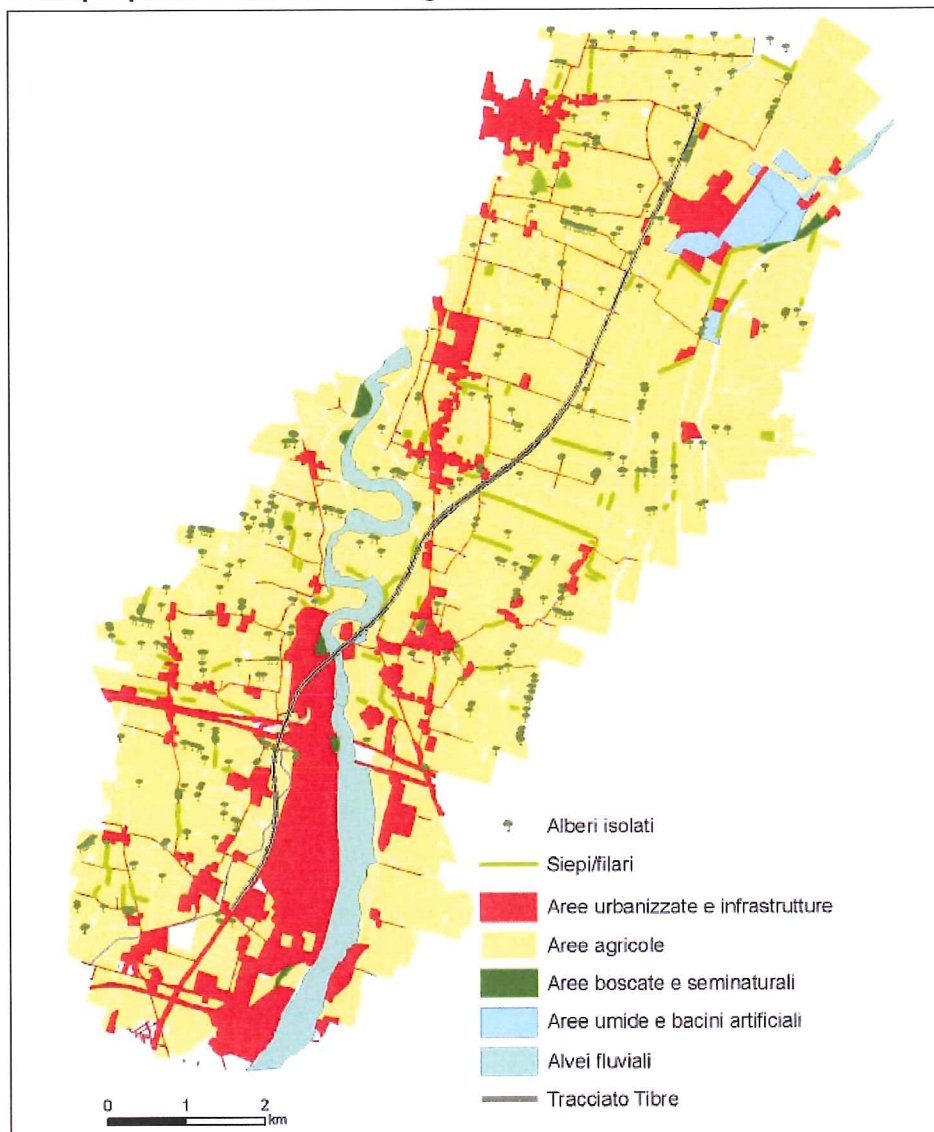


Fig. 5 La carta di uso del suolo dell'area di studio

Per la ricognizione delle trasformazioni successive alla data di levata del database topografico, si ricorrere alla fotointerpretazione di immagini aeree e/o satellitari. In caso di ambiguità, le operazioni di riconoscimento e classificazione potranno utilizzare i risultati dei rilievi in campo e delle schedature realizzati per il monitoraggio delle altre componenti, in particolare quelli delle componenti vegetazione e fauna. In caso dovessero perdurare dubbi interpretativi, si dovrà procedere con sopralluoghi specifici.

6.3.1 LEGENDA E CLASSIFICAZIONE USO DEL SUOLO

Negli ultimi anni è in corso una convergenza diffusa verso la classificazione elaborata per il progetto europeo CORINE Land Cover (riportata di seguito). Oltre ad essere adottata a livello nazionale per la carta di uso del suolo 1:100.000 prevista dal progetto, questa classificazione è alla base della recente produzione della Regione Emilia-Romagna.

La classificazione del Progetto CORINE Land Cover 2000 è una classificazione gerarchica a più livelli. Nell'ambito del PMA sono stati considerati i primi due livelli. Il II° livello è composto da 15 classi, non tutte presenti nell'area d'interesse. Questo livello garantisce un buon grado di sintesi, mettendo a confronto gli usi principali del suolo. Si valuterà la possibilità di utilizzare, in fase di prima implementazione, il livello di dettaglio inferiore.

L'uso del suolo sarà calcolato su un'area di 2 km misurati dal tracciato autostradale e dalle opere connesse e i servizi (barriere di esazione, aree di sosta, autostazioni, ecc).

Tab. 4 Classificazione dell'uso del suolo - Progetto CORINE Land Cover 2000

LIVELLO 1	LIVELLO 2	LIVELLO 3	
1. SUPERFICI ARTIFICIALI	1.1. Zone urbanizzate di tipo residenziale	1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo	
		1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	
	1.2. Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali	1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	
		1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	
		1.2.3. Aree portuali	
		1.2.4. Aeroporti	
	1.3. Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	1.3.1. Aree estrattive	
		1.3.2. Discariche	
		1.3.3. Cantieri	
	1.4. Zone verdi artificiali non agricole	1.4.1. Aree verdi urbane	
		1.4.2. Aree ricreative e sportive	
	2. SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE	2.1. Seminativi	2.1.1. Seminativi in aree non irrigue
			2.1.2. Seminativi in aree irrigue
2.1.3. Risale			
2.2. Colture permanenti		2.2.1. Vigneti	
		2.2.2. Frutteti e frutti minori	
		2.2.3. Oliveti	
2.3. Prati stabili (foraggiere permanenti)		2.3.1. Prati stabili (foraggiere permanenti)	
2.4. Zone agricole eterogenee		2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti	
		2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi	
		2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	
	2.4.4. Aree agroforestali		
3. TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI	3.1. Zone boscate	3.1.1. Boschi di latifoglie	
		3.1.2. Boschi di conifere	
		3.1.3. Boschi misti di conifere e latifoglie	
	3.2. Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie	
		3.2.2. Brughiere e cespuglieti	
		3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla	

		3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
	3.3. Zone aperte con vegetazione rada o assente	3.3.1. Spiagge, dune e sabbie
		3.3.2. Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
		3.3.3. Aree con vegetazione rada
		3.3.4. Aree percorse da incendi
		3.3.5. Ghiacciai e nevi perenni
4. ZONE UMIDE	4.1. Zone umide interne	4.1.1. Paludi interne
		4.1.2. Torbiere
	4.2. Zone umide marittime	4.2.1. Paludi salmastre
		4.2.2. Saline
		4.2.3. Zone intertidali
5. CORPI IDRICI	5.1. Acque continentali	5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie
		5.1.2. Bacini d'acqua
	5.2. Acque marittime	5.2.1. Lagune
		5.2.2. Estuari
		5.2.3. Mari e oceani

6.3.2 ELEMENTI LINEARI DEL PAESAGGIO

L'uso del suolo nell'area di interesse è principalmente di tipo agricolo. In quest'ambito molti degli elementi più interessanti da un punto di vista paesaggistico ed ecosistemico hanno in genere carattere residuale e si configurano come strutture lineari poste ai margini dei coltivi. Al livello cartografico adottato per la carta d'uso del suolo risulta complesso tradurre in termini di superficie, e quindi descrivere all'interno della carta, queste strutture che sono tuttavia tra le più significative.

Si ritiene necessario completare la carta dell'uso del suolo con una carta che riproponga le strutture lineari di interesse naturalistico. Saranno individuate le strutture lineari vegetale, aventi significato naturalistico-ambientale. Queste strutture saranno classificate secondo un'apposita legenda, costruita in accordo con le informazioni raccolte nella schedatura dei ricettori (fase di censimento) realizzata per la componente vegetazione. Le strutture lineari verranno suddivise in tre classi denominate "Filari", "Siepi" e "Filare+siepe".

6.3.3 METODI DI ANALISI

Una data superficie è interessata da una "trasformazione dell'uso del suolo" quando subisce il passaggio da una classe di uso del suolo ad un'altra.

Le trasformazioni dell'uso del suolo evidenziate dal monitoraggio ambientale verranno valutate attraverso il rilievo delle superfici occupate, e quindi delle percentuali, in momenti separati da intervalli di tempo periodici, dalle diverse classi di uso del suolo.

Il confronto tra le situazioni registrate in momenti diversi sarà effettuato attraverso la costruzione di matrici di transizione. Ogni matrice riporta la superficie occupata da ogni classe al momento e t_{n+1} e le superficie passate da una classe all'altra nell'intervallo di tempo considerato.

Nella fase AO, considerata "T0", le matrici di transizione non potranno essere calcolate.

Per i calcoli sarà utilizzato ArcGis 9.x, o versioni successive, che permette di ricavare la superficie di ogni classe partendo dai layer vettoriali di uso del suolo, in formato ".shp".

6.4 FORMA E COMPOSIZIONE DEL MOSAICO PAESAGGISTICO

Il mosaico paesaggistico verrà analizzato attraverso un set di indici derivati dall'ecologia del paesaggio, finalizzati alla descrizione della struttura fisica di base del territorio su cui si appoggiano i differenti elementi costituenti il paesaggio stesso.

Il set di indici utilizzabili nasce dalla definizione degli obiettivi di lettura e interpretazione della struttura paesistica indagata, con particolare attenzione alle dinamiche ecologiche indotte dall'inserimento della nuova infrastruttura autostradale.

Le finalità di interpretazione possono ricondursi a:

- lettura della modifiche della struttura del paesaggio e del numero/estensione delle tipologie paesistiche esistenti;
- valutazione della variazione della diversità paesistica e del grado di naturalità;
- valutazione della frammentazione delle aree naturali e del tessuto agrario;
- valutazione della variazione del numero e della tipologia di connessioni ecologiche.

La metodologia prescelta (La Rosa e Loda, 2006), si basa su una serie di indici, di utilizzo consolidato nelle applicazioni di ecologia del paesaggio, così come riportato nel par. 5.1.3

Tutti gli indici sono calcolati tramite ArcGis 9.x e versioni successive, prediligendo un formato di dati

vettoriali, con l'aiuto dell'estensione V-Late (Lang, Tiede, 2003) per il calcolo diretto di alcuni di essi (Div1, Div2, Div3). Gli indici sono ricavabili alla scala di paesaggio, tenendo conto complessivamente di tutte le tipologie di paesaggio (cioè di classi/tipi di uso del suolo) esistenti all'interno di un ambito.

Altre analisi comprendono l'interpretazione degli indici calcolati alla scala di classe (cioè tenendo separatamente conto delle diverse classi di uso del suolo); un miglioramento dell'informazione vettoriale esistente si ottiene, ad esempio, tenendo conto delle rotazioni colturali che influiscono fortemente sui processi ecologici; analogo effetto si rileva con l'integrazione, all'interno del set esistente, di altre misure in grado di meglio rilevare le connessioni all'interno degli ambiti e le caratteristiche pedologiche dei suoli.

Anche in questo caso l'area di studio considera una fascia di territorio di 2 km per lato a partire dal tracciato dell'infrastruttura. Tale fascia non determina alcun taglio radicale per le patch dell'area di studio, ma risulta un primo riferimento per la sua delimitazione. Infatti i confini saranno sempre ricercati nel limite fisico più vicino presente (strade, fiumi, canali, scarpate, limiti di campo, ...), rispetto alla soglia geometrica del buffer.

L'area di studio sarà suddivisa in un numero di ambiti di dimensioni comparabili, in cui i confini sono definiti da elementi fisici esistenti (limiti di campo, idrografia, infrastrutture): questi ambiti rappresentano le unità territoriali su cui calcolare il set di indici.

Tutti gli indici devono essere utilizzabili su diverse soglie temporali, in modo da quantificare gli effetti sul paesaggio nelle fasi precedente e successiva alla costruzione dell'infrastruttura. Ciò implica l'imprescindibile necessità di tenere aggiornata l'originale informazione dell'uso del suolo.

6.5 SERVIZI ECOSISTEMICI

La variazione dei servizi ecosistemici sarà valutata da un set di indicatori quantitativamente calcolabili a partire dalle classi del layer dell'uso del suolo disponibile, come sotto indicato. Per ogni classe di uso del suolo verrà valutata una serie di 8 servizi ecosistemici sulla base di coefficienti ricavabili dalla lettura esistente (Kosckhe et al, 2013; Haines-Young and Potschin 2013).

Tab. 5 Elenco dei servizi ecosistemici individuati nel PMA

Indicatore	Servizio ecosistemico
ES1 Produzioni di beni agricoli	Provisioning Services
ES2 Produzioni di legname	Provisioning Services
ES3 Produzione di aria pulita	Regulating Service
ES4 Regolazione del clima (locale)	Regulating Service
ES5 Sequestro di CO2	Regulating Service
ES6 Protezione da erosione	Regulating Service
ES7 Biodiversità	Cultural Services
ES8 Qualità estetica	Cultural Services

Le valutazioni verranno effettuate sugli stessi ambiti territoriali in cui sono stati calcolati gli indicatori paesaggistici.

6.6 MODALITÀ DI CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CAMPO

Le modalità di conduzione delle attività di campo sono riprese dal PD e recepite integralmente in fase di PE.

L'attività in campo, gestita dal GMA, viene realizzata interamente in situ, da tecnici appositamente selezionati, che devono provvedere ad attuare le azioni necessarie alla compilazione della SCHEDA DI MISURA, il cui modello è riportato nell'Allegato A, all'elaborazione delle tavole, alla restituzione dei dati, informazioni indispensabili per una corretta analisi.

6.6.1 SOPRALLUOGO IN CAMPO

Come già anticipato nei precedenti capitoli, le attività di ripresa fotografica previste, per essere svolte non richiedono particolari condizioni; tuttavia, si rende necessario effettuare un sopralluogo preliminare per verificare l'accessibilità delle aree e la correttezza del punto di ripresa fotografica.

6.6.2 ESECUZIONE DELLE RIPRESE

L'attività di ripresa fotografica dovrà essere effettuata dall'Oc, che dovrà inoltre verificare la correttezza e l'aggiornamento degli strumenti cartografici utilizzati.

Al termine delle attività di misura saranno compilate le schede di misura.

6.7 MODALITÀ DI CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ IN SEDE

L'attività di misura in campo prevede un'organizzazione preliminare, che passa attraverso le indicazioni

fornite dal GMA. L'attività successiva a quella di campo richiede che tutti i dati siano organizzati, che le elaborazioni siano effettuate nel minor tempo possibile e che l'Oc inserisca tutti i dati nel SIT per permetterne al GMA l'analisi e la validazione.

Le figure coinvolte in tale attività sono gli Oc, il GMA ed il referente per le attività di costruzione, per eventuali chiarimenti in relazione alle attività di costruzione.

6.7.1 ATTIVITÀ PREVENTIVA ALL'USCITA IN CAMPO

Di seguito viene illustrato il flusso decisionale relativo alle attività di misura;

1. il GMA decide il programma delle attività nel rispetto della stagionalità dei rilievi;
2. il GMA comunica il piano di monitoraggio agli Oc;
3. gli Oc confermano la fattibilità dei rilievi richiesti;
4. il GMA avvisa gli enti di controllo del possibile programma di rilievi;
5. il GMA richiede conferma dell'esecuzione del rilievo il giorno precedente alla data di misura programmata;
6. il giorno precedente, il GMA conferma la data del rilievo all'ente di controllo.

Successivamente a tale iter segue quello descritto al par. 6.7.

6.7.2 ATTIVITÀ SUCCESSIVA ALL'USCITA IN CAMPO

Una volta rientrato in sede, ciascun Oc:

1. comunica l'esito del monitoraggio al GMA; tale attività sarà svolta in ogni caso anche qualora siano avvenuti colloqui telefonici durante l'attività in campo;
2. trasferisce sulla scheda di misura informatizzata quanto registrato in campo;
3. invia i dati di campo al GMA tramite il SIT.

In sede, l'Oc provvederà all'aggiornamento della banca dati relativa a tutti i piani, studi, indagini riguardanti il territorio interessato dal progetto; GMA provvederà, qualora lo ritenga necessario, ad integrare il PMA. Non appena i dati saranno disponibili sul SIT il GMA procederà alla valutazione ed analisi degli stessi.

7 LOCALIZZAZIONE E TEMPISTICA DEI RILIEVI

Per la componente paesaggistica, i punti di monitoraggio sono riferibili unicamente all'attività di ripresa fotografica e coincidono con i ricettori. Al contrario, per i parametri relativi alla forma e alla funzionalità del mosaico ambientale e dei servizi ecosistemici, l'area di interesse è stata suddivisa in tre unità geografiche contigue e distinte.

I punti di monitoraggio definiti in sede di PD per il I° lotto sono riportati nella Tab. 6.

Tab. 6 Punti di monitoraggio individuati in sede di PD (RAAA-GNRL-PDG1-07.10.01)

Punto	Localizzazione	Tipologia	pk	statico	dinamico	Comune
MPAE0001	strada Bianconese direzione nord	ponte sul Taro	-00+300			Fontevivo
MPAE0002	strada Bianconese direzione sud	rilevato h>3 m; viadotto sul Recchio	-00+300			Fontevivo
MPAE0003	S.P. di Cremona direzione nord	ponte sul Taro; rilevato h>3 m	02+300			Trecasali
MPAE0004	S.P. di Cremona direzione sud	ponte sul Taro	02+300			Trecasali
MPAE0005	Pista ciclabile sul Taro direzione nord	rilevato h>3 m	02+500			Trecasali
MPAE0006	Pista ciclabile sul Taro direzione sud	rilevato h>3 m; ponte sul Taro	02+500			Trecasali
MPAE0007	S.P. 10 PR direzione sud	rilevato h>3 m; ponte sul Taro	03+700			Trecasali
MPAE0083	Gala Nuova	Viadotto Torrente Recchio e rilevato svincolo A1	-00+600	beni culturali		Fontevivo
MPAE0084	Logaretto	Viadotto Torrente Recchio e rilevato svincolo A1	-00+250	beni culturali		Fontevivo
MPAE0085	Pista ciclabile Fiume Taro	Ponte sul Taro	01+450			Parma

Punto	Localizzazione	Tipologia	pk	statico	dinamico	Comune
MPAE0086	Pista ciclabile Fiume Taro	Ponte sul Taro	01+750			Parma
MPAE0087	Pista ciclabile Fiume Taro	rilevato h>3 m	03+500			Trecasali

Nell'ambito della revisione del PMA di PD da parte di ARPA (2013 – 2014), fra tali punti sono stati selezionati preliminarmente un totale di 8 (Tab. 7), sulla base della documentazione e della cartografia disponibile, rimandando il loro posizionamento puntuale ai sopralluoghi in campo.

Tab. 7 Punti individuati nella revisione del PMA di PD

Codice Punto	Localizzazione	Luogo	Pk	Statico/Dinamico	Comune
MPAE003	SP di Cremona dir Nord	Ponte sul Taro: rilevato	02+300	D	Trecasali
MPAE004	SP di Cremona dir sud	Ponte sul Taro: rilevato	02+300	D	Trecasali
MPAE006	Pista ciclabile sul Taro dir sud	Ponte sul Taro: rilevato	02+500	D	Trecasali
MPAE007	SP 10 PR dir sud	Ponte sul Taro: rilevato	03+700	D	Trecasali
MPAE008	SP 43 PR dir EST	Rilevato	09+800	D	Trecasali
MPAE083	Gala Nuova dir nord	Viadotto Torrente Recchio e rilevato svincolo A1	-06+600	Beni Culturali	Fontevivo
MPAE085	Pista Ciclabile Fiume Taro	Ponte sul Taro	01+450	D	Parma
MPAE087	Pista Ciclabile Fiume Taro	Rilevato	03+500	D	Trecasali

In seguito ai sopralluoghi nell'area di studio, preliminarmente alle attività di monitoraggio, sono stati confermati 8 punti scelti fra quelli indicati nel PD e aggiunti 6 nuovi, definendo il set definitivo dei punti monitorati in AO, per un totale di 12 (Tab. 8).

Tab. 8 Punti monitorati in fase AO

Codice punto	Localizzazione	Luogo	Pk	Statico - Dinamico	Comune
MPAE003-04	SP di Cremona dir Nord	Ponte sul Taro: rilevato	02+300	D	Trecasali
MPAE005-06	Pista ciclabile sul Taro dir sud	Ponte sul Taro: rilevato	02+500	D	Trecasali
MPAE007	SP 10 PR dir sud	Ponte sul Taro: rilevato	03+700	D	Trecasali
MPAE008	SP di Trecasali Torrile dir est	Rilevato	09+800	D	Trecasali
MPAE083 - E	Strada Biancone - Cascina San Tiburzio	Viadotto T. Recchio e rilevato svincolo A1	-06+600	Beni Culturali	Fontevivo
MPAE083-W	Strada Biancone - Cascina San Tiburzio	Viadotto T. Recchio e rilevato svincolo A1	-06+600	Beni Culturali	Fontevivo
MPAE085-N	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro	01+450	D	Parma
MPAE085-S	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro	01+450	D	Parma
MPAE087	Pista ciclabile sul Taro, sponda dx	Rilevato	03+500	D	Trecasali
MPAEN01	Fondo di Boschetto	Autostazione Trecasali –Terre Verdiane	07+050	D	Trecasali
MPAEN02	Argine Taro sponda dx–loc. Fonte del Grugno	Ponte sul Taro	01+350	D	Fontanellato
MPAEN03	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro -Svincolo A1	02+250	D	Parma

Con riferimento alle scelte effettuate da ARPA in fase di AO, è opportuno evidenziare che:

- ad alcuni punti di monitoraggio sono stati associati due punti di vista diametralmente opposti (MPAE083-est, MPAE083-ovest, MPAE085-sud, MPAE085-nord);
- i punti MPAE003 e MPAE004 sono stati considerati come un unico punto di ripresa;
- i punti MPAE005 e MPAE006 sono stati considerati come un unico punto di ripresa;
- i punti MPAE001 e MPAE002, MPAE084 e MPAE086 ricadenti all'interno del 1° lotto non sono stati considerati.

In relazione a tali considerazioni, i punti di monitoraggio della componente Paesaggio individuati in fase di PE sono quelli indicato al successivi paragrafo 7.1

7.1 PUNTI DI RIPRESA

In questa sede, in fase di progettazione esecutiva, i punti oggetto di monitoraggio in fase AO di cui alla

tabella sopra riportata sono stati verificati in relazione alle modifiche progettuali e al posizionamento dei cantieri e della cava. Sulla base di tale analisi, sono stati effettuati i seguenti adeguamenti:

- inserimento dei punti MPAE0084 e MPAE0086 nel set di punti di monitoraggio in quanto ricadenti nel 1° lotto;
- esclusione dei punti MPAE001 e MPAE002, interni al 1° lotto, in quanto ubicati in vicinanza ai punti MPAE083-est, MPAE083-ovest e MPAE0084;
- inserimento di un nuovo punto (MPAEN04) in corrispondenza della cava.
- integrazione del monitoraggio AO con la ripresa fotografica presso i punti MPAEN04, MPAE0084 e MPAE0086;

Sulla base di quanto evidenziato, in questa sede sono stati definiti i punti di monitoraggio riferiti al lotto I e le attività di monitoraggio AO residue, non effettuate nella campagna 2013-2014. Si evidenzia che il set di punti di monitoraggio per il 1° lotto è formato dai punti individuati in sede di PD, successivamente integrati con nuovi punti. L'insieme dei punti verrà monitorato nelle fasi di AO, CO e PO.

Nelle tavole RAAA1EIGEPM00GPL013C e RAAA1EIGEPM00GPL014C è riportata l'ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente Paesaggio.

7.2 RILIEVI ANTE OPERAM

Nella Tab. 9 sono riportati i rilievi da effettuare in *ante operam*.

Tab. 9 Rilievi in ante operam – 1° Lotto

Codice punto	Localizzazione	Luogo	Statico - Dinamico	AO	
				Effettuati	Da effettuare
MPAE003-04	SP di Cremona dir Nord	Ponte sul Taro: rilevato	D		
MPAE005-06	Pista ciclabile sul Taro dir sud	Ponte sul Taro: rilevato	D		
MPAE007	SP 10 PR dir sud	Ponte sul Taro: rilevato	D		
MPAE083 - E	Strada Biancone - Cascina San Tiburzio	Viadotto T. Recchio e rilevato svincolo A1	Beni Culturali		
MPAE083-O	Strada Biancone - Cascina San Tiburzio	Viadotto T. Recchio e rilevato svincolo A1	Beni Culturali		
MPAE0084	Logaretto	Viadotto Torrente Recchio e rilevato svincolo A1	Beni culturali	-	
MPAE085-N	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro	D		
MPAE085-S	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro	D		
MPAE086	Pista ciclabile Fiume Taro	Ponte sul Taro	D	-	
MPAE087	Pista ciclabile sul Taro, sponda dx	Rilevato	D		
MPAEN01	Fondo di Boschetto	Autostazione TreCasali –Terre Verdiane	D		
MPAEN02	Argine Taro sponda dx–loc. Fonte del Grugno	Ponte sul Taro	D		
MPAEN03	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro -Svincolo A1	D		
MPAEN04	Cava in località C. S. Pietro	Cava 1° lotto	D	-	
MPAE008	SP di TreCasali Torrile dir .est	In affiancamento a strada provinciale e canale	D		

7.3 RILIEVI CORSO D'OPERA

Nella Tab. 10 sono riportati i rilievi da effettuare in corso d'opera.

Tab. 10 Rilievi in corso d'opera – 1° Lotto

Codice punto	Localizzazione	Luogo	Statico - Dinamico	CO
MPAE003-04	SP di Cremona dir Nord	Ponte sul Taro: rilevato	D	
MPAE005-06	Pista ciclabile sul Taro dir sud	Ponte sul Taro: rilevato	D	
MPAE007	SP 10 PR dir sud	Ponte sul Taro: rilevato	D	

MPAE083 - E	Strada Biancone - Cascina San Tiburzio	Viadotto T. Recchio e rilevato svincolo A1	Beni Culturali	
MPAE083-W	Strada Biancone - Cascina San Tiburzio	Viadotto T. Recchio e rilevato svincolo A1	Beni Culturali	
MPAE0084	Logaretto	Viadotto Torrente Recchio e rilevato svincolo A1	Beni culturali	
MPAE085-N	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro	D	
MPAE085-S	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro	D	
MPAE0086	Pista ciclabile Fiume Taro	Ponte sul Taro	D	
MPAE087	Pista ciclabile sul Taro, sponda dx	Rilevato	D	
MPAEN01	Fondo di Boschetto	Autostazione Trecasali –Terre Verdiane	D	
MPAEN02	Argine Taro sponda dx–loc. Fonte del Grugno	Ponte sul Taro	D	
MPAEN03	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro -Svincolo A1	D	
MPAEN04	Cava in località C. S. Pietro	Cava I° lotto	D	
MPAE008	SP di Trecasali Torrile dir .est	In affiancamento a strada provinciale e canale	D	

7.4 RILIEVI POST OPERAM

Nella Tab. 11 sono riportati i rilievi da effettuare in *post operam*.

Tab. 11 Rilievi in *post operam* – 1° Lotto

Codice punto	Localizzazione	Luogo	Statico - Dinamico	PO
MPAE003-04	SP di Cremona dir Nord	Ponte sul Taro: rilevato	D	
MPAE005-06	Pista ciclabile sul Taro dir sud	Ponte sul Taro: rilevato	D	
MPAE007	SP 10 PR dir sud	Ponte sul Taro: rilevato	D	
MPAE083 - E	Strada Biancone - Cascina San Tiburzio	Viadotto T. Recchio e rilevato svincolo A1	Beni Culturali	
MPAE083-W	Strada Biancone - Cascina San Tiburzio	Viadotto T. Recchio e rilevato svincolo A1	Beni Culturali	
MPAE0084	Logaretto	Viadotto T. Recchio e rilevato svincolo A1	Beni culturali	
MPAE085-N	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro	D	
MPAE085-S	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro	D	
MPAE0086	Pista ciclabile Fiume Taro	Ponte sul Taro	D	
MPAE087	Pista ciclabile sul Taro, sponda dx	Rilevato	D	
MPAEN01	Fondo di Boschetto	Autostazione Trecasali –Terre Verdiane	D	
MPAEN02	Argine Taro sponda dx–loc. Fonte del Grugno	Ponte sul Taro	D	
MPAEN03	Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx	Ponte sul Taro -Svincolo A1	D	
MPAEN04	Cava in località C. S. Pietro	Cava I° lotto	D	
MPAE008	SP di Trecasali Torrile dir .est	In affiancamento a strada provinciale e canale	D	

Nelle tavole RAAA1EIGEPM00GPL013C e RAAA1EIGEPM00GPL014C è riportata l'ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente Paesaggio.

8 STRUTTURA ORGANIZZATIVA PER L'ESECUZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per la definizione della struttura organizzativa del PMA si rimanda all'elaborato di PE RAAA1EIGEPM00GRE001D, in particolare al capitolo "*Struttura organizzativa preposta all'effettuazione del monitoraggio ambientale*".

9 ANALISI E RESTITUZIONE DEI DATI

9.1 ANALISI E VALIDAZIONE DEI DATI

9.1.1 ANALISI DEI DATI

Nelle schede di misura saranno evidenziati gli angoli di visuale con diversa sensibilità; il confronto con le situazioni pregresse sarà facilitato dal fatto che, mentre ovviamente nella scheda AO ci sarà solo una fotografia, a partire dalla prima scheda CO, saranno riportate due fotografie (quella relativa all'AO e la prima del CO) e così via, in modo incrementale. Così facendo, nell'ultima scheda del PO saranno riportate tutte le fotografie, dall'AO fino all'ultima del PO.

Le stesse fotografie, con la stessa frequenza e la stessa tecnica incrementale, saranno riportate anche nelle apposite tavole. Scopo dell'attività sarà quello di evidenziare le modificazioni intervenute nel territorio sulla base delle quali effettuare valutazioni complessive sulle modifiche avvenute.

L'analisi delle tavole dell'uso del suolo, delle fasi AO e PO, evidenzierà, anche attraverso l'utilizzo degli indicatori scaturiti dallo studio dell'ecomosaico, l'evoluzione dell'assetto del territorio sia nell'ambito di indagine inerente le opere in progetto, sia in quello dell'area tipo di riferimento.

L'analisi dei dati sarà condotta anche in accordo alle metodologie che dovranno essere condivise con gli Enti di controllo territorialmente competenti.

9.2 RESTITUZIONE DEI DATI

9.2.1 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E TEMPISTICA DI RESTITUZIONE

Nell'ambito della revisione del PMA di PD da parte di ARPA sono state introdotte alcune modifiche non sostanziali nell'impostazione della documentazione da restituire. In particolare è stata modificata l'organizzazione delle relazioni ed indicati i tipi di formati digitali da utilizzare.

Nel corso del monitoraggio saranno rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di misura;
- Relazioni della fase di AO;
- Relazioni della fase di CO;
- Relazioni della fase di PO;
- Dati disponibili sul SIT.

Per quanto concerne la fase di CO potranno essere redatte sintesi tecniche delle attività di sopralluogo e controllo effettuate dall'Ac, nel caso in cui queste abbiano comportato indagini conoscitive di eventuali situazioni anomale evidenziate dall'Ac e sorte nel corso delle attività di costruzione.

9.2.2 SCHEDA DI MISURA (RILIEVO FOTOGRAFICO)

Il modello della SCHEDA DI MISURA per la restituzione dei rilievi fotografici eseguiti in campo è riportato nell'Allegato A. La Scheda è stata adeguata da ARPA in funzione delle procedure di raccolta dati di campo e di restituzione dei dati. Sono stati modificati, in particolare, i riquadri relativi all'inquadramento cartografico e alla localizzazione geografica. E' stato aggiunto inoltre un riquadro specifico per il posizionamento del cavalletto.

9.2.3 RELAZIONE ANTE OPERAM E POST OPERAM

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di indagine compiute e delle elaborazioni sui dati, sarà redatta una relazione della fase di AO strutturata secondo lo schema seguente.

CAPITOLO 1: Generalità

- Identificazione dell'area di indagine
- Descrizione degli obiettivi delle attività svolte
- Descrizione della tempistica di esecuzione delle attività
- Struttura organizzativa che ha svolto le attività di monitoraggio

CAPITOLO 2: Normativa e basi cartografiche

• Normativa: descrizione della normativa di riferimento. In particolare, saranno evidenziati eventuali aggiornamenti normativi intervenuti dalla redazione del PMA

• Basi cartografiche: descrizione della documentazione cartografica e delle banche dati acquisite per la redazione del documento e per l'elaborazione dei dati.

CAPITOLO 3: Attività di monitoraggio

- Modalità di effettuazione delle misure e delle indagini: illustrazione dei parametri oggetto di indagine e delle metodologie utilizzate (anche di quelle condivise con gli enti di controllo); tale sezione deve rappresentare una sorta di "guida" alla lettura delle schede di campo e della documentazione cartografica prodotta. Saranno descritti i parametri misurati e la frequenza del rilievo.

- Punti di monitoraggio: elenco dei punti e aree di monitoraggio
- Sopralluoghi e posizionamento della strumentazione:
 - caratterizzazione dei punti facendo riferimento alla sezione di scheda dedicata alla caratterizzazione dell'area indagata e al volo utilizzato per l'indagine;
 - descrizione delle modifiche apportate al PMA con indicazione delle motivazioni e delle conseguenze;
 - descrizione dei criteri generali con cui è stata scelta l'ubicazione della strumentazione facendo riferimento alle schede compilate per ogni punto di monitoraggio.

CAPITOLO 4: RISULTATI

- Schede di misura per il rilievo fotografico.
- Matrici di transizione per l'uso del suolo (a partire dal secondo rilievo)
- Tabelle numeriche con i valori dei parametri di mosaicatura pesistica
- Tabella

ALLEGATI

Prodotto	Formato
Scheda del rilievo fotografico estivo e invernale	Doc
Foto panoramica estive	Jpg
Foto panoramica invernali	Jpg
Layer dei punti utilizzati nel rilievo fotografico	shp lyr
Mappa dell'Uso del suolo	Pdf
Layer dell'Uso del suolo	shp lyr
Layer degli ambiti territoriali con indicatori paesaggistici	shp lyr
Tabelle con valori degli indicatori paesaggistici	Doc, Xls

9.2.4 RELAZIONE CORSO D'OPERA

CAPITOLO 1: Generalità

- Identificazione dell'area di indagine specificando quali aree e siti soggetti a ripristino sono stati indagati
- Descrizione degli obiettivi delle attività svolte
- Descrizione della tempistica di esecuzione delle attività
- Struttura organizzativa che ha svolto le attività di monitoraggio

CAPITOLO 2: Normativa e dati pregressi

- Descrizione della normativa di riferimento, della bibliografia utilizzata e della documentazione acquisita per la redazione del documento. In particolare, saranno evidenziati eventuali aggiornamenti normativi intervenuti dalla redazione del PMA

CAPITOLO 3: Attività di monitoraggio

- Modalità di effettuazione delle misure e delle indagini: illustrazione dei parametri oggetto di indagine e delle metodologie utilizzate (anche di quelle condivise con gli enti di controllo); tale sezione deve rappresentare una sorta di "guida" alla lettura delle schede di campo e della documentazione cartografica prodotta. Saranno descritti i parametri misurati e la frequenza del rilievo.

- Punti di monitoraggio: elenco dei punti e delle aree soggette a monitoraggio nell'anno di riferimento
- Sopralluoghi e posizionamento della strumentazione:
 - caratterizzazione delle aree e dei punti che non sono stati oggetto di sopralluoghi in fase AO;
 - elenco delle potenziali interferenze individuate sia su FAL sia nelle aree di cantiere che possono comportare significative modifiche alle viste fotografiche
 - descrizione delle modifiche apportate al PMA con indicazione delle motivazioni e delle conseguenze.
- Risultati: sintesi, valutazione e commento dei risultati ottenuti.
 - commento ai risultati riportati nelle schede di rilevazione per ogni singola area di monitoraggio;
 - anomalie che si sono verificate durante le osservazioni;
 - efficacia degli interventi di mitigazione rispetto agli obiettivi del PMA;
 - situazioni di criticità;
 - eventuali misure ed elaborazioni integrative;
 - provvedimenti adottati per far fronte a situazioni critiche.

CAPITOLO 4: Riferimenti

- Elenco della documentazione bibliografica e dei documenti di progetto utilizzati e citati nei precedenti capitoli della relazione.
 - Schede di misura: l'allegato riporterà le schede compilate durante le operazioni di rilievo in campo.
 - Tavole del fotopiano in scala 1:5000.
 - Tavole con indicazioni del punto di vista e della relativa vista fotografica in scala 1:5000
 - Tavole uso del suolo (solo PO) in scala 1:5000.


ALLEGATI:

Prodotto	Formato
Scheda del rilievo fotografico estivo e invernale	Doc
Foto panoramica estive	Jpg
Foto panoramica invernali	Jpg
Layer dei punti utilizzati nel rilievo fotografico	shp lyr
Mappa dell'Uso del suolo	Pdf
Layer dell'Uso del suolo	shp lyr
Layer degli ambiti territoriali con indicatori paesaggistici	shp lyr
Tabelle con valori degli indicatori paesaggistici	Doc, Xls

Una descrizione dettagliata delle modalità di restituzione dei dati è riportata nel documento RAAAGNRLPDG1GRE001D "Parte Generale – Relazione Generale".

ALLEGATO A:
Modello scheda di misura

Ante Operam	Punto:																												
INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO	POSIZIONE CAVALLETTO																												
INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO (1:10000)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="767 887 1417 920">INFORMAZIONI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="767 920 986 976">LOCALITÀ</td> <td data-bbox="986 920 1198 976"></td> <td data-bbox="1198 920 1417 976">ACCESSO AL PUNTO DI MISURA</td> </tr> <tr> <td data-bbox="767 976 986 1010">COMUNE</td> <td data-bbox="986 976 1198 1010"></td> <td data-bbox="1198 976 1417 1010"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="767 1010 986 1043">PROVINCIA</td> <td data-bbox="986 1010 1198 1043"></td> <td data-bbox="1198 1010 1417 1043">OSTACOLI:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="767 1043 986 1155">REGIONE</td> <td data-bbox="986 1043 1198 1155"></td> <td data-bbox="1198 1043 1417 1155">ANGOLO DELL'ASSE CENTRALE DI RIPRESA RISPETTO AL NORD (SENSO ORARIO)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="767 1155 986 1223">Distanza dal tracciato [M]</td> <td data-bbox="986 1155 1198 1223"></td> <td data-bbox="1198 1155 1417 1223"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="767 1223 1417 1256">PK</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="767 1256 1417 1290">COORDINATE</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="767 1290 1417 1314">TIPOLOGIA PUNTO: DINAMICO STATICO</td> </tr> </tbody> </table>		INFORMAZIONI			LOCALITÀ		ACCESSO AL PUNTO DI MISURA	COMUNE			PROVINCIA		OSTACOLI:	REGIONE		ANGOLO DELL'ASSE CENTRALE DI RIPRESA RISPETTO AL NORD (SENSO ORARIO)	Distanza dal tracciato [M]			PK			COORDINATE			TIPOLOGIA PUNTO: DINAMICO STATICO		
INFORMAZIONI																													
LOCALITÀ		ACCESSO AL PUNTO DI MISURA																											
COMUNE																													
PROVINCIA		OSTACOLI:																											
REGIONE		ANGOLO DELL'ASSE CENTRALE DI RIPRESA RISPETTO AL NORD (SENSO ORARIO)																											
Distanza dal tracciato [M]																													
PK																													
COORDINATE																													
TIPOLOGIA PUNTO: DINAMICO STATICO																													

VISTE PANORAMICHE			
Vista fotografica n.: 1	Fase monitoraggio: AO	Data e ora:	Operatore:
Attività in corso:			
			
Vista fotografica n.: 1	Fase monitoraggio: AO	Data e ora:	Operatore:
Attività in corso:			
Fase CO, primo anno			
Vista fotografica n.: 1	Fase monitoraggio: AO	Data e ora:	Operatore:
Attività in corso:			
Fase CO, secondo anno			
Vista fotografica n.: 1	Fase monitoraggio: AO	Data e ora:	Operatore:
Attività in corso:			
Fase CO, ennesimo anno			
Vista fotografica n.: 1	Fase monitoraggio: AO	Data e ora:	Operatore:
Attività in corso:			
.....			
Vista fotografica n.: 1	Fase monitoraggio: AO	Data e ora:	Operatore:
Attività in corso:			
Fase PO, primo anno			
Vista fotografica n.: 1	Fase monitoraggio: AO	Data e ora:	Operatore:
Attività in corso:			
Fase PO, secondo anno			