

**SARPOM**

**SOCIETÀ A RESPONSABILITÀ LIMITATA  
RAFFINERIA PADANA OLII MINERALI  
RAFFINERIA DI TRECATE**

# MONITORAGGI FLORA E FAUNA

Progettazione

**StudioSilva S.r.l.**

sede legale:  
via Mazzini 9/2, 40137 Bologna  
C.F. e P.I. 02780350365

sede operativa:  
via G. Ferrari 2, 28100 Novara  
e-mail [info@studiosilva.it](mailto:info@studiosilva.it)



Progettista

dott. for. **Mattia Busti**



Numero Ordine: 8B9 / 4520017458

Numero Fornitore: 381943

codice lavoro

file

formato

Emissione

Aprile 2024

## PROPOSTA PIANO DI MONITORAGGIO DI CONTROLLO IN CONTINUO

Committente

**S.A.R.P.O.M. S.r.l.**  
c/o IP - Gruppo API S.p.A.  
Viale Castello della Magliana 25  
00148 - Roma  
P.IVA: 00890371008

Elaborato

revisione	oggetto	data	controllato
1			
2			
3			

## INDICE

<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>1 VERIFICA DI OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI PROVVEDIMENTO DI VIA N. 15 DEL 29/01/2015 E S.M.I (DECRETO N. DM 286 DEL 19/7/2021)</b> .....	<b>4</b>
1.1 Non ottemperanza della prescrizione A80 a).....	5
1.2 Parziale ottemperanza delle prescrizioni A78 e A80 c) e A80e) .....	6
<b>2 MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE TERRESTRE: CHIOME</b> .....	<b>8</b>
2.1 Proposta monitoraggio chiome .....	9
2.2 Tecniche di monitoraggio.....	10
2.3 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A80c).....	11
<b>3 MONITORAGGIO DELLA FAUNA TERRESTRE: COLEOTTERI CARABIDI</b> .....	<b>12</b>
3.1 Proposta monitoraggio coleotteri carabidi.....	13
3.2 Tecniche di trappolaggio, tempistiche della raccolta dei campioni, analisi dei campioni.....	13
3.3 Elaborati prodotti.....	14
3.4 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A78 .....	14
<b>4 MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE: ACQUE SUPERFICIALI E ZONE UMIDE</b> ...	<b>15</b>
4.1 Proposta monitoraggio acque superficiali e zone umide .....	16
4.2 Tecniche di monitoraggio.....	16
4.3 Elaborazione dei dati .....	17
4.4 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A78 .....	19
4.5 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A80c).....	19
<b>5 MONITORAGGIO DEI MUSCHI</b> .....	<b>20</b>
5.1 Proposta monitoraggio muschi .....	21
5.2 Tecniche di monitoraggio.....	21
5.3 Elaborati prodotti.....	24
5.4 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A79 .....	25
<b>6 MONITORAGGIO DEI CHIROTTERI</b> .....	<b>26</b>
6.1 Proposta monitoraggio chiroterri .....	27
6.2 Tecniche di monitoraggio.....	27
6.3 Elaborati prodotti.....	28
6.4 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A78 .....	28
6.5 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A79 .....	28
6.6 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A80e).....	29
<b>7 MONITORAGGIO DELLA FAUNA, IMPATTO ACUSTICO (AVIFAUNA)</b> .....	<b>30</b>
7.1 Proposta monitoraggio avifauna .....	32
7.2 Tecniche di monitoraggio.....	34
7.3 Elaborati prodotti.....	35
7.4 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A79 .....	35
<b>8 MONITORAGGIO DELL'INDICE DI BIODIVERSITÀ LICHENICA (I.B.L.)</b> .....	<b>37</b>
8.1 Proposta monitoraggio dell'indice di biodiversità lichenica (I.B.L.).....	38
8.2 Tecniche di monitoraggio.....	39
<b>9 CONCLUSIONI</b> .....	<b>41</b>

## ALLEGATO 1 - OTTEMPERANZA DELLA PRESCRIZIONE A80 A)

## PREMESSA

SARPOM nel periodo 2009-2014 ha eseguito dei monitoraggi sulla flora e fauna in relazione al progetto di "Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2", sugli indicatori di seguito riportati:

1. "Vegetazione terrestre: chiome" - annualità 2009, 2010, 2011
2. "Fauna terrestre: coleotteri carabidi" – annualità 2010, 2011
3. "Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.)" – annualità 2012, 2013, 2014

Successivamente, in ottemperanza al Decreto n. 170 del 13/06/2016 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, per il progetto "Modifica gestionale della raffineria SARPOM di San Martino di Trecate (NO)", SARPOM ha proseguito con il programma di monitoraggi, estendendo alcune indagini anche sul territorio del Parco del Ticino Lombardo.

I monitoraggi nel periodo 2016-2020 sono stati i seguenti (viene indicata anche la sequenza temporale):

- Vegetazione terrestre - chiome: 3 anni, ovvero nel 2016-2017-2018
- Fauna terrestre - coleotteri carabidi: 1 anno, ovvero nel 2016
- Vegetazione acque superficiali e zone umide: 1 anno, ovvero nel 2016
- Muschi: 3 anni, ovvero nel 2016-2017-2018
- Chiroterri: 1 anno, ovvero nel 2016
- Fauna, impatto acustico: 1 anno, ovvero nel 2016
- Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.): 1 anno, ovvero nel 2020

Complessivamente quindi, nel periodo 2009-2020 i monitoraggi sono stati così distribuiti

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Vegetazione terrestre: chiome	■	■	■					■	■	■		
2. Fauna terrestre: coleotteri carabidi		■	■					■				
3. Vegetazione acque superficiali e zone umide								■				
4. Muschi								■	■	■		
5. Chiroterri								■				
6. Fauna (avifauna diurna e notturna), impatto acustico								■				
7. Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.)				■	■	■						■

Uno degli obiettivi previsti dal Decreto n. 170/2016 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è quello di concordare con ARPA Piemonte, con l'Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore e con il Parco Lombardo della Valle del Ticino, oltre al piano di monitoraggio di durata triennale per la caratterizzazione dell'area (2016-2018), un piano di monitoraggio di controllo in continuo la cui entità dovrà essere modellata in base ai risultati del primo triennio.

Come riscontrabile, per alcuni indicatori già indagati da SARPOM negli anni 2009-2013, è stato ritenuto essere sufficientemente significativo prevedere un loro monitoraggio ogni tre anni, proprio in funzione della loro relativa sensibilità e variabilità

agli inquinanti indagati, così da potere verificare ad intervalli di alcuni anni eventuali difformità (in positivo e negativo).

Di seguito, facendo riferimento ai risultati ottenuti nel periodo 2016-2020, anche raffrontati dove possibile ai risultati del periodo 2009-2014, per ogni indicatore indagato viene proposta la programmazione di un futuro piano di monitoraggio di controllo, che a questo punto dovrebbe assumere una forma di monitoraggio "in continuo".

La presente relazione recepisce anche le osservazioni formulate da ISPRA in data 13.04.2023 (e trasmesse dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - MASE - in data 24.05.2023, prot. 0083856), in merito alla verifica di ottemperanza delle prescrizioni contenute nel DM del MATTM n. 15 del 29/01/2015 (poi modificato dal Decreto n. 170/2016) ovvero in merito alle risultanze trasmesse relative ai monitoraggi svolti nel periodo 2016-2020 ed una prima proposta di piani di monitoraggio in continuo trasmessa nel 2022, così come poi presentate da parte di SARPOM e discusse in una riunione on line informale in data 22.03.2024 con la presenza dei tecnici di ISPRA, di ARPA Piemonte, dell'Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore e del Parco Lombardo della Valle del Ticino.

## **1 VERIFICA DI OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI PROVVEDIMENTO DI VIA N. 15 DEL 29/01/2015 E S.M.I (DECRETO N. DM 286 DEL 19/7/2021)**

Come riferito in premessa, ISPRA in data 13.04.2023 (e trasmesse dal MASE in data 24.05.2023, prot. 0083856), ha trasmesso le proprie considerazioni tecniche in merito alla verifica di ottemperanza delle prescrizioni contenute nel DM del MATTM n. 15 del 29/01/2015 (poi modificato dal Decreto n. 170/2016) ovvero in merito alle risultanze trasmesse relative ai monitoraggi svolti nel periodo 2016-2020 ed una prima proposta di piani di monitoraggio in continuo trasmessa nel 2022.

Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione Generale Valutazioni Ambientali - Divisione V – Procedure di Valutazione VIA E VAS" nella sua comunicazione in data 24.05.2023, prot. 0083856, ratificava le valutazioni espresse da ISPRA, con le seguenti conclusioni:

- **non ottemperanza della prescrizione A80 a)**
  - Prescrizione A80 a): *"Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere la prosecuzione delle azioni già attuate dalla Società in ottemperanza alla Valutazione di incidenza del Progetto di "Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2".*
  
- **parziale ottemperanza delle condizioni ambientali A78 e A80 c) e A80 e)**
  - Prescrizione 78: *"Il Gestore dovrà concordare con ARPA Piemonte, con l'Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore e con il Parco Lombardo della Valle del Ticino un piano di monitoraggio di durata triennale per la caratterizzazione dell'area ed un piano di monitoraggio di controllo in continuo la cui entità dovrà essere modellata in base ai risultati del primo triennio"*
  - Prescrizione 80 c): *"Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere: c) Per le acque superficiali l'estensione del monitoraggio alla Roggia Molinara e alle zone umide in località Casa delle Fontane".*
  - Prescrizione 80 e): *"Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere: e) Il monitoraggio dei Chiropteri".*
  
- **ottemperanza delle condizioni ambientali A79, A80 d) e A80f), e A81**
  - Prescrizione 79: *"I monitoraggi dovranno essere estesi anche alla parte del Parco del Ticino Lombardo prospiciente a quella piemontese".*
  - Prescrizione 80 d): *"Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere: d) La valutazione dell'esposizione dei muschi per la determinazione del bioaccumulo dei metalli pesanti emessi dalla raffineria nelle aree agricole poste in direzione del SIC".*
  - Prescrizione 80 f): *"Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere: f) Ai fini di un più completo campionamento dovrà essere rilevata l'esposizione dei muschi al bioaccumulo dei metalli pesanti emessi dalla raffineria anche"*

*nelle aree agricole a sud e ovest dello stabilimento in direzione del SIC, fornendo i dati all'Ente di Gestione e ad Arpa Piemonte. Si richiede inoltre di utilizzare moss-bags che consentono il controllo dei bianchi ed una esposizione a distanza da terra".*

- Prescrizione 81: *"Per meglio quantificare gli effetti delle emissioni acustiche, si ritiene opportuno che venga valutata l'ipotesi di effettuare verifiche in campo e uno studio dei popolamenti e delle risposte comportamentali delle specie target più sensibili all'inquinamento acustico"*

SARPOM (con sua nota del 05/09/2023 P.EC- prot 497 / 2023) inviava proprie considerazioni in merito alle verifiche effettuate dal MASE/ISPRA, con proposte tecniche per risolvere le indicazioni di non ottemperanza e di parziale ottemperanza, che quindi consentono di completare quanto richiesto e conseguire così la conferma della piena e completa ottemperanza delle prescrizioni del DM del MATTM n. 15 del 29/01/2015.

Queste proposte tecniche sono poi state presentate da parte di SARPOM e discusse in una riunione on line informale in data 22.03.2024 con la presenza dei tecnici di ISPRA, di ARPA Piemonte, dell'Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore e del Parco Lombardo della Valle del Ticino.

Di seguito illustriamo sinteticamente le considerazioni formulate a proposito della non ottemperanza e della parziale ottemperanza alle prescrizioni di cui sopra; nei seguenti capitoli che illustrano lo svolgimento dei monitoraggi per i vari indicatori ambientali verranno poi fornite puntuali chiarimenti rispetto alle osservazioni e criticità rilevate da ISPRA.

### **1.1 Non ottemperanza della prescrizione A80 a)**

La Prescrizione A80 a) prevede che *"Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere la prosecuzione delle azioni già attuate dalla Società in ottemperanza alla Valutazione di incidenza del Progetto di "Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2".*

La prescrizione fa riferimento ai monitoraggi che furono eseguiti nel periodo 2009-2014.

Ricordiamo che successivamente a tale periodo, e segnatamente nel periodo degli anni 2016-2020, sono stati effettuati altri monitoraggi in ottemperanza alla prescrizione A 78, come prosecuzione delle attività condotte in ottemperanza alla precedente esclusione da VIA condotta per il procedimento di "ottimizzazione assetti produttivi...".

Ne consegue che gli esiti di tali monitoraggi vanno considerati ai fini della valutazione di ottemperanza della Prescrizione in commento.

I documenti di seguito elencati erano stati allegati all'istanza di verifica di ottemperanza e contengono riferimenti ai monitoraggi eseguiti nel periodo 2016-2020 in ottemperanza alla prescrizione in commento:

- I. Relazione di ottemperanza – anno 2016

- II. Relazione piano di monitoraggio – anno 2016
- III. Vegetazione terrestre - chiome: 3 anni, ovvero nel 2016-2017-2018
- IV. Fauna terrestre - coleotteri carabidi: 1 anno, ovvero nel 2016
- V. Vegetazione acque superficiali e zone umide: 1 anno, ovvero nel 2016
- VI. Muschi: 3 anni, ovvero nel 2016-2017-2018
- VII. Chiroterri: 1 anno, ovvero nel 2016
- VIII. Fauna, impatto acustico: 1 anno, ovvero nel 2016
- IX. Licheni: 1 anno, ovvero nel 2020
- X. Proposta di monitoraggio in ragione dei risultati esposti – anno 2022

In particolare i documenti sub i) e ii) e x) indicano chiaramente che i monitoraggi eseguiti nel periodo 2016-2020 venivano impostati e programmati proprio in prosecuzione delle azioni già attuate da SARPOM in ottemperanza alla Valutazione di incidenza del Progetto di "Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2", ovvero dei monitoraggi eseguiti nel periodo 2009-2014, di seguito indicati:

- 1) "Vegetazione terrestre: chiome" - annualità 2009, 2010, 2011
- 2) "Fauna terrestre: coleotteri carabidi" – annualità 2010, 2011
- 3) "Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.)" – annualità 2012, 2013, 2014

I documenti sopra menzionati (da i a x) peraltro sono anche stati elencati da ISPRA nella premessa della "RELAZIONE ISTRUTTORIA PER LA VERIFICA DI OTTEMPERANZA", allegata alla comunicazione del MASE.

**In ragione di quanto qui esposto la Prescrizione A80 a) è da considerarsi oggettivamente pienamente ottemperata.**

In allegato alla presente relazione diamo una specifica evidenza dei punti ove nelle relazioni dei monitoraggi eseguiti nel periodo 2016-2020 si fa riferimento ai monitoraggi del periodo 2009-2014, riportando degli stralci di testo dove viene chiaramente esposto che i monitoraggi eseguiti nel periodo 2016-2020 sono stati impostati e programmati proprio in prosecuzione delle azioni già attuate da SARPOM in ottemperanza alla Valutazione di incidenza del Progetto di "Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2" (periodo 2009-2014), ovvero in ottemperanza della Prescrizione A80 a).

## **1.2 Parziale ottemperanza delle prescrizioni A78 e A80 c) e A80e)**

La prescrizione A78 richiede che *"Il Gestore dovrà concordare con ARPA Piemonte, con l'Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore e con il Parco Lombardo della Valle del Ticino un piano di monitoraggio di durata triennale per la caratterizzazione dell'area ed un piano di monitoraggio di controllo in continuo la cui entità dovrà essere modellata in base ai risultati del primo triennio"*.

La parziale ottemperanza è stata rilevata a proposito di alcune imprecisioni nel monitoraggio degli indicatori, in particolare i chiroterri; ARPA inoltre, per proseguire con

la campagna di monitoraggio nei prossimi anni, suggerisce alcune migliorie ed integrazioni di carattere programmatico rispetto alla proposta di SARPOM del 2022: in tutti i casi non si ravvisano difficoltà nel dar seguito alle proposte di ISPRA e modificare di conseguenza la proposta di piano di monitoraggio in continuo, correggendo nelle prossime campagne le modalità applicative per renderle conformi alle indicazioni ricevute, nonchè ad includere negli elaborati la georeferenziazione dei siti come richiesto.

La prescrizione A80c) prevede che *"Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere: c) Per le acque superficiali l'estensione del monitoraggio alla Roggia Molinara e alle zone umide in località Casa delle Fontane"*.

La parziale ottemperanza è stata rilevata a proposito della necessità/possibilità di correlare i risultati del monitoraggio della vegetazione (sia arborea che acquatica) con i dati relativi al monitoraggio delle briofite e della diversità lichenica, della qualità dell'aria e delle acque.

Anche in questo caso si tratta di indicazioni di miglioramento del monitoraggio effettuato che possono essere implementate con il piano di monitoraggio in continuo, stante la disponibilità di dati per effettuare confronti e valutazioni con gli altri monitoraggi effettuati nelle stesse aree e negli stessi periodi; in ogni caso non si ravvisano difficoltà nell'applicazione di quanto indicato da ISPRA.

La prescrizione 80e) prevede che *"Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere: [...] e) Il monitoraggio dei Chiropteri"*. ARPA rileva una parziale mancanza di dettagli descrittivi a giustificazione della scelta della 8 stazioni di rilevamento selezionate, suggerendo alcuni parametri di confronto per la loro migliore ubicazione; non si ravvisano difficoltà nell'accettare e condividere le proposte di ISPRA per meglio impostare i prossimi monitoraggi sui chiropteri.

**Come verrà evidenziato nei successivi capitoli, il piano di monitoraggio per le prossime campagne (già proposto nel 2022), viene pertanto integrato con le indicazioni migliorative proposte da ISPRA per risolvere la parziale ottemperanza riscontrata nei monitoraggi eseguiti nel periodo 2016-2020 relativamente alle prescrizioni A 78, A 80c) e A80e).**

**La seguente proposta di piano comprenderà quindi ulteriori aree del territorio lombardo in modo da recepire le indicazioni di estendere ulteriormente il monitoraggio anche in questa area naturale (prescrizione A 78) e verrà data evidenza del recepimento delle modalità di effettuazione del monitoraggio in accordo con le indicazioni di ISPRA per la completa ottemperanza alle prescrizioni A80c) e A80e).**

## 2 MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE TERRESTRE: CHIOME

Nel 2009 fu commissionato lo studio per caratterizzare la vegetazione nell'ambito del monitoraggio delle componenti ambientali condotto in fase *ante operam*, rispetto alla realizzazione di interventi di miglioramento ambientale degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2 della Raffineria SARPOM di Treocate (NO).

Nel 2010 e nel 2011 il monitoraggio proseguì con identiche modalità, ormai in fase di *post operam*, per verificare eventuali variazioni, in positivo o in negativo, delle condizioni delle formazioni forestali prese in considerazione. Nel 2011 fu aggiunta una quarta area, definita come testimone, ovvero al di fuori dell'area di ricaduta dei suddetti inquinanti.

Al termine del primo triennio di monitoraggio (2009 AO e 2010-2011 PO) le conclusioni furono che, esaminando le variazioni puntuali dei diversi parametri presi in considerazione, nelle tre aree oggetto di ricaduta le condizioni delle querce monitorate erano mediamente migliorate.

Nel triennio 2016-2018, in ottemperanza del Decreto n. 15 del 29/01/2015 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che prevede un Piano di monitoraggio triennale inerente la "Modifica gestionale della Raffineria SARPOM di San Martino di Treocate (NO)", fu continuato il monitoraggio, secondo le medesime metodologie, della componente vegetale, con l'aggiunta di altre due aree nel territorio del Parco del Ticino Lombardo, la cui ubicazione fu determinata principalmente in funzione del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie degli inquinanti SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>, estrapolate dalle simulazioni del nuovo modello di dispersione di inquinanti in atmosfera.

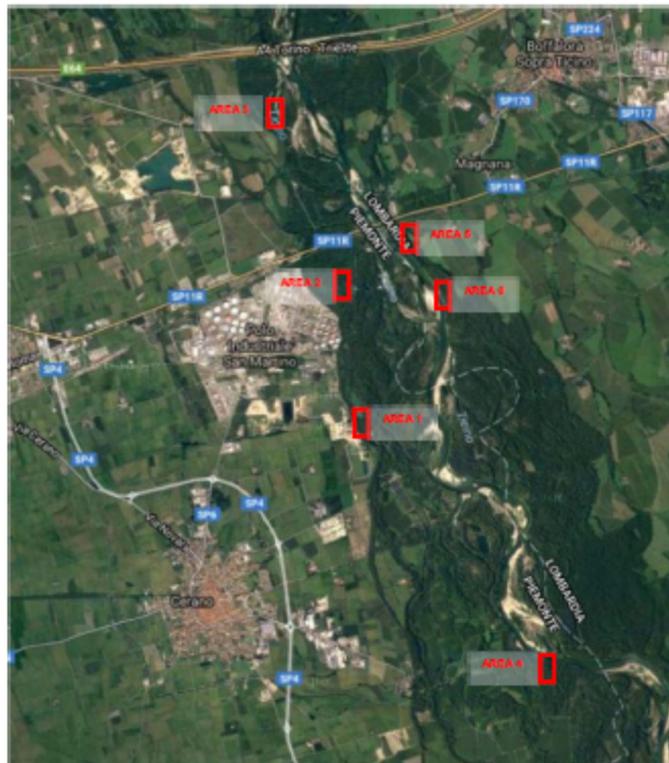


Figura 2.1 - Ubicazione delle aree

Come accennato, al termine del primo triennio (2009-2011) fu riscontrato un *trend* di miglioramento delle condizioni complessive nelle aree monitorate, soprattutto a carico dell'area 2, quella a maggior ricaduta di inquinanti e con il più alto numero di querce affette dal cosiddetto *oak decline*.

Nel secondo triennio di monitoraggio (2016-2018), sostanzialmente le condizioni delle aree 1, 2 e 3 sono rimaste migliori rispetto all'*ante operam*, sia per quanto concerne le risorse edafiche (Capacità di Scambio Cationica e Rapporto C/N), sia per le condizioni delle chiome, ma con lieve peggioramento nel 2018 rispetto al biennio precedente. Tuttavia, benché le chiome risultassero mediamente più rigogliose e vigorose, il numero di querce presentanti sintomi ascrivibili al deperimento (ad esempio la presenza di riscoppi epicormici, di essudati e/o seccumi) è aumentato in tutte e tre le aree rispetto all'AO, con particolare riferimento all'Area 3 e soprattutto per quanto concerne il 2018.

Nelle due aree lombarde il *trend* è stato il medesimo, ma con un peggioramento più netto soprattutto nel 2018. Per queste aree non sono disponibili dati riferiti all'AO: è rilevabile un lieve progressivo incremento della CSC (fattore positivo), ma un aumento delle querce deperienti, con particolare riferimento all'Area 6, passata da un esemplare deperiente nel 2016 a dieci nel 2018 (tra cui una quercia morta).

Anche nell'area testimone (Area n. 4) è ravvisabile un lieve peggioramento rispetto al 2011 (primo anno di monitoraggio) e soprattutto nel 2018 (come per le altre aree), seppur minimo rispetto agli altri siti.

Nonostante le condizioni complessive migliorate rispetto al 2009 (AO), avendo notato nel 2018 un lieve, nella maggior parte dei casi, o più cospicuo peggioramento in altri, delle condizioni vegetative rispetto al biennio 2016-2017, si ritiene opportuno valutare la possibilità di proseguire con il monitoraggio, al fine di determinare e monitorare le cause di tale fenomeno, sia esso di origine abiotica (meteo, inquinanti) o biotica (parassiti, patogeni).

È indubbio infatti che, come già osservato nelle relazioni annuali, l'andamento climatico rappresenti un fattore determinante lo stato fisiologico delle piante e pertanto, se caratterizzato da anomala e/o insufficiente distribuzione delle precipitazioni e da temperature elevate, è anche fortemente predisponente il deperimento delle specie mesofile, con particolare riferimento alle farnie. Le piante vengono infatti "debilitate" e rese più facilmente attaccabili da patogeni e parassiti, a loro volta favoriti da periodi caldi e umidi.

Tuttavia, il suddetto peggioramento, rilevato soprattutto nelle aree lombarde (nelle quali si ha comunque ricaduta di inquinanti), benché possa essere determinato anche da differenze delle condizioni edafiche, è senz'altro il frutto dell'interazione di diversi fattori, tra i quali non possono essere esclusi quelli di origine antropica.

## **2.1 Proposta monitoraggio chiome**

Per la prosecuzione delle attività di monitoraggio, in virtù dei cambiamenti osservati relativamente repentini (pur trattandosi di alberi) e dell'andamento climatico tanto

irregolare (emblematiche le estati 2017, estremamente siccitosa, e la più recente molto calda del 2019, paragonabile a quella del 2003), si ritiene utile effettuare un monitoraggio della vegetazione ancora con **cadenza annuale per un minimo di 3 anni**, in modo da determinare e/o evidenziare di anno in anno fattori predisponenti stati vari di stress; rispetto a quanto svolto fino ad ora però riteniamo possa essere sufficiente eseguire una sola campagna nel pieno della stagione vegetativa e non due come finora fatto.

Sempre tenendo in considerazione la rapidità e l'intensità delle variazioni che subiscono i fattori presi in esame, a partire dal 2020 saranno visibili gli effetti dell'estate molto calda del 2019 e del 2022 (così come presumibilmente è avvenuto nel 2018 a seguito di quella siccitosa del 2017); al termine di un periodo di monitoraggio di tre anni (2024, 2025, 2026, anche se forse più significativi sarebbero cinque anni), saranno elaborati tutti i dati per definire in modo più solido (in virtù della lunghezza del monitoraggio) il trend delle condizioni vegetative e sostanzialmente della salute dei quercu-carpineti analizzati. Se i risultati saranno positivi, rilevando cioè un progressivo miglioramento (rispetto all'anno 0 che per le tre aree piemontesi è il 2009, mentre per quelle lombarde è il 2016), i monitoraggi potranno essere diradati, ad esempio con una cadenza triennale.

Quindi nel caso in esame, iniziando nel 2024, se al termine del triennio 2024-2026 i risultati fossero incoraggianti, i successivi monitoraggi potrebbero essere programmati per il 2029, per il 2032, ecc.

In caso contrario, il monitoraggio continuerà per ulteriori tre anni, quindi dopo il triennio 2024-2026 ancora un triennio 2027-2029.

Analogo approccio si avrà qualora nel primo caso (risultati positivi 2024-2026) il primo monitoraggio dopo tre anni (2029) restituisse dati negativi: in questo caso si opterebbe per un nuovo monitoraggio triennale (2029-2031).

Dopo tre monitoraggi positivi consecutivi (triennio 2024-2026, anno 2029 ed anno 2032), la cadenza potrà essere ulteriormente aumentata (ad esempio ogni quattro o cinque anni).

## **2.2 Tecniche di monitoraggio**

I rilievi saranno pertanto i seguenti, da attuare in ciascuna delle 6 aree:

1. Rilievo fitosociologico, su plot permanenti di 10x10 m;
2. Rilievo fitopatologico, su 30 esemplari di farnia adulti;
3. Rilievo dei sintomi "ozone like" su specie sensibili, in transetti lunghi 100 m;
4. Analisi del LAI (*Leaf Area Index*);
5. Determinazione del CCI (*Chlorophyll Content Index*);
6. Analisi di tipo pedologico (Analisi chimiche del suolo; Umidità e temperatura del suolo).

Oltre alle analisi in ciascuna area, sarà definito l'NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) su area vasta, al fine di investigare se, quanto e dove le condizioni della componente vegetativa della zona oggetto di indagine sia mutata nel tempo.

Infine verrà effettuata un'analisi dei dati meteorologici per l'intera durata del Piano di Monitoraggio, sulla base dei dati reperiti dalle centraline Arpa.

### **2.3 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A80c)**

La Prescrizione A80c) riporta che "Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere:  
c) Per le acque superficiali l'estensione del monitoraggio alla Roggia Molinara e alle zone umide in località Casa delle Fontane"

ISPRA relativamente a questo punto per quanto riguarda il monitoraggio della "VEGETAZIONE TERRESTRE: Chiove" rilevava la seguente criticità: "Sarebbe opportuno proporre un adeguato sistema di correlazione tra i risultati del monitoraggio della vegetazione (sia arborea che acquatica) e i dati relativi al monitoraggio delle briofite e della diversità lichenica, della qualità dell'aria e delle acque.

**Oak decline:** sarebbe opportuno riferire lo stato locale a quello di un'area più vasta. Un'attenta analisi dei dati sintomatologici raccolti, in sinergia con il monitoraggio di briofite e licheni, potrebbe fornire informazioni sugli eventuali effetti diretti dell'impianto".

La correlazione dei dati chiove/acquatiche/muschi/licheni verrà essere effettuata analizzando l'andamento dei vari indici.

Per quanto riguarda l'osservazione sull'Oak decline: nelle relazioni è sempre stato tenuto conto dei fattori climatici, tanto che ogni anno è stata effettuata un'analisi dei dati termopluviometrici. Tale trattamento di dati è stato ovviamente il medesimo anche per le cosiddette aree testimoni, che sono al di fuori delle aree con ricaduta degli inquinanti e che sono state scelte proprio in funzione della distanza dall'impianto. Si ritiene inoltre che il clima sia il medesimo in tutta l'area oggetto di studio e pertanto le conseguenze dei fattori climatici siano le stesse per tutte le aree (con e senza ricaduta di inquinanti). Pertanto, così come evidenziato nella programmazione del monitoraggio sopra riportata, viene ampliata ulteriormente l'area oggetto di studio individuando una o due formazioni analoghe per composizione e substrato a distanza maggiore.

### 3 MONITORAGGIO DELLA FAUNA TERRESTRE: COLEOTTERI CARABIDI

Il monitoraggio dei carabidi è stato condotto nel 2016 in tre macroaree, individuate sulla base delle stazioni monitorate nell'ambito delle indagini condotte nel 2010 e 2011 e tenendo in considerazione l'estensione delle indagini alla sponda lombarda del corso del fiume Ticino.

Le tre macroaree individuate sono le seguenti:

Macroarea di controllo a NORD. Una stazione di controllo situata in un'area boschiva a nord del tracciato autostradale della A4, non o poco interessata dalle possibili ricadute dell'impianto e già sottoposta ad indagine nel corso dei monitoraggi precedenti (stazione N.4). Tale stazione è stata individuata, nell'ambito delle indagini condotte nel 2010 e 2011 come stazione di riferimento per le cenosi di Carabidi.

Macroarea di monitoraggio. Tre stazioni di monitoraggio, già indagate nel corso dei monitoraggi precedenti, situate a sud del tracciato autostradale della A4, all'interno delle aree sottoposte anche ad indagine vegetazionale e ubicate in un'area potenzialmente interessata dalle ricadute degli impianti (stazioni 1, 2 e 3) e tre nuove stazioni con caratteristiche analoghe, individuate entro i confini del Parco Ticino lombardo (stazioni 8, 9 e 10).

Macroarea di controllo a SUD. Una stazione di controllo posizionata a SUD dell'impianto, non o poco interessata da possibili ricadute dello stesso, individuata nelle aree sottoposte ad indagine vegetazionale e già sottoposta ad indagine nel corso dei monitoraggi del 2011 (stazione N.7).

Complessivamente sono state monitorate nel corso del 2016 8 stazioni di campionamento, la cui posizione è evidenziata in Figura 3.1.

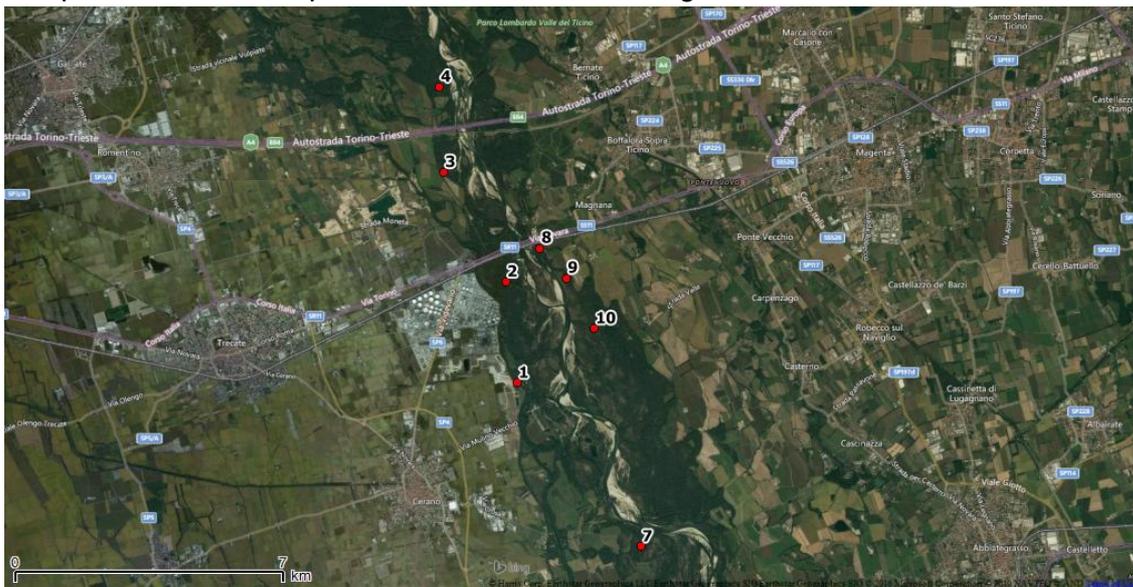


Figura 3.1– Localizzazione (in rosso) delle stazioni di rilevamento dei coleotteri carabidi (immagine di sfondo da Bing Maps ©).

L'analisi dei dati raccolti nel corso del 2016 ha consentito di mettere in luce alcuni aspetti importanti che caratterizzano le cenosi carabidologiche presenti nell'area di studio.

I dati dei campionamenti del 2016 hanno evidenziato alcuni cambiamenti nella struttura delle cenosi di carabidi presenti nelle stazioni indagate a partire dal 2010, alcuni dei quali sembrano evidenziare un miglioramento nelle caratteristiche complessive delle stesse.

### **3.1 Proposta monitoraggio coleotteri carabidi**

Per garantire un monitoraggio che possa essere considerato "permanente" si propone la realizzazione di una campagna di monitoraggio almeno **ogni tre anni**. L'assenza di informazioni per un periodo piuttosto lungo (4 anni dal 2012 al 2015) non ha infatti consentito di determinare se le variazioni rilevate prima e dopo questo *gap* fossero legate a fluttuazioni annuali connesse alle dinamiche di popolazione delle varie specie, o a modificazioni ambientali che hanno determinato variazioni rilevabili nel medio periodo. Per ogni campagna si prevede di realizzare l'indagine con le modalità già impiegate almeno sulle 6 stazioni che sono risultate maggiormente significative nel triennio (stazioni n. 1, 2, 3, 4, 7, 8).

### **3.2 Tecniche di trappolaggio, tempistiche della raccolta dei campioni, analisi dei campioni**

In ogni stazione verranno posizionate delle trappole a caduta, costituite da vasetti in plastica, disposte in griglie quadrate di 9 elementi. Le trappole saranno situate a 5 m di distanza fra loro e innescate con aceto di vino rosso. In totale verranno posizionate 72 trappole a caduta. La posizione delle trappole e dell'area campionata sarà georeferenziata.

I rilievi in campo delle 8 stazioni di campionamento avverranno fra l'inizio di maggio e ottobre con due differenti frequenze:

1. un controllo "quindicinale" nei mesi di maggiore attività delle specie;
2. un controllo "mensile", nei mesi di minor attività delle specie.

Pertanto la tempistica sarà indicativamente la seguente:

- posizionamento e innesco trappole al più tardi a fine aprile- inizio maggio;
- controllo mensile per il mese di maggio;
- controllo quindicinale per i mesi giugno, luglio, agosto, settembre;
- controllo mensile tra metà settembre e fine ottobre e rimozione finale delle trappole.

Lo scopo della differente frequenza di raccolta dei campioni è di ridurre al minimo la possibile perdita di trappole e di dati dovuta a condizioni meteo avverse e/o distruzione da parte di animali o persone, sperimentata in più occasioni nel corso dei precedenti monitoraggi.

Per ciascuna stazione il protocollo di raccolta e analisi dei Carabidi catturati sarà il seguente:

- determinazione in laboratorio a livello specifico di tutti gli esemplari catturati;
- calcolo delle densità di attività (DA) delle specie rinvenute nelle diverse stazioni, degli indici ecologici di similarità fra le aree indagate e degli indici di pregio naturalistico delle stazioni (INV, FAI) e confronto fra le stesse;
- restituzione matrici compilate per ognuna delle otto stazioni.

### **3.3 Elaborati prodotti**

Georeferenziazione delle stazioni di campionamento in formato shape file.

Geodatabase dei campioni raccolti.

Scheda di rilievo per ciascuna stazione.

Relazione interpretativa con:

- *checklist* delle specie campionate in ciascuna stazione;
- caratterizzazione ecologica di ciascuna stazione;
- calcolo delle densità di attività (DA) delle specie rinvenute nelle diverse stazioni;
- indici ecologici di similarità fra le aree indagate;
- indici di pregio naturalistico delle stazioni (INV, FAI) e confronto fra le stesse.

### **3.4 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A78**

La Prescrizione A78 riporta che *"Il Gestore dovrà concordare con ARPA Piemonte, con l'Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore e con il Parco Lombardo della Valle del Ticino un piano di monitoraggio di durata triennale per la caratterizzazione dell'area ed un piano di monitoraggio di controllo in continuo la cui entità dovrà essere modellata in base ai risultati del primo triennio"*.

ISPRA relativamente a questo punto non rileva criticità e concorda con l'esecuzione di un monitoraggio ogni 3 anni.

## 4 MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE: ACQUE SUPERFICIALI E ZONE UMIDE

Le macrofite acquatiche sono un gruppo definito su base ecologico-funzionale e comprendono i vegetali macroscopicamente visibili presenti negli ambienti acquatici, palustri e di greto che caratterizzano gli ambiti fluviali. Sono un raggruppamento composto da angiosperme erbacee, pteridofite, briofite e da alghe filamentose o formanti aggregati macroscopicamente visibili, e rappresentano un potente indicatore per la valutazione dell'ecosistema fluviale, essendo capaci di rilevare le alterazioni derivanti dalle pressioni antropiche agenti sull'ambiente acquatico.

I monitoraggi sono stati effettuati nell'anno 2016 in 4 aree di saggio all'interno della Roggia Molinara e dell'area umida "Sette Fontane", situate a 100-400 m ad est della raffineria SARPOM di San Martino di Treocate (NO).

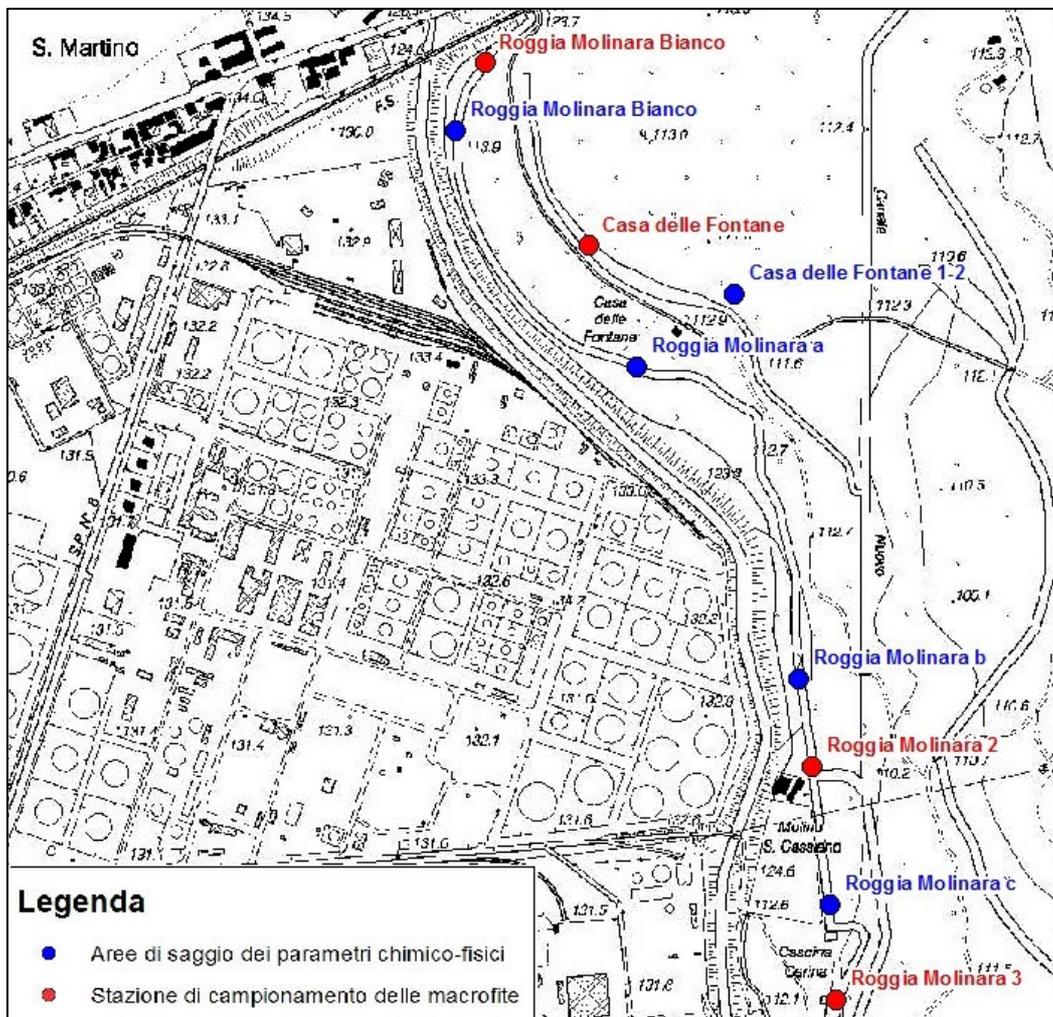


Figura 4.1. Inquadramento territoriale: in blu l'ubicazione delle precedenti aree di saggio dei parametri chimico-fisici delle acque, eseguiti da Beta S.r.l., in rosso le stazioni di campionamento delle macrofite oggetto di questa relazione.

Il campionamento è stato effettuato nel periodo giugno/luglio 2016 e ripetuto in settembre 2016, in corrispondenza del massimo sviluppo della vegetazione acquatica.

Nel complesso i corsi d'acqua risultano avere un grado di trofia elevato o molto elevato, ma, quando confrontati con i valori attesi del macrotipo fluviale, lo stato ecologico dei corsi d'acqua è considerato sufficiente o buono.

Ad eccezione del rilievo Roggia Molinara 2 di luglio, il cui valore di IBMR, come già osservato, è probabilmente stato falsato dalla sovrastima della presenza puntuale di *Potamogeton pectinatus*, gli unici rilievi che rilevano una qualità ecologica appena sufficiente sono quelli dell'area testimone (Roggia Molinara bianco).

Considerando che l'area testimone dovrebbe essere l'unica non soggetta alle pressioni derivanti dall'attività della raffineria, questo potrebbe essere un risultato inatteso.

Lo stesso tipo di risultato, in realtà, è riscontrabile nel monitoraggio dei parametri chimico-fisici delle acque effettuati da Beta S.r.l. nel gennaio 2013. Anche in quel caso, infatti, tutti i campionamenti presentano quantità di inquinanti comparabili tra loro e al di sotto dei limiti indicati nel D.lgs. 152/06, ad eccezione di quelli eseguiti nell'area testimone che rilevano valori maggiori.

È possibile che la causa di queste differenze sia l'inquinamento e il disturbo antropico derivante dalla prossimità della stazione di monitoraggio con la linea ferroviaria, la strada statale e gli insediamenti.

In conclusione, non si rilevano impatti sensibili sulla comunità macrofittica causati dalle attività della raffineria SARPOM.

#### **4.1 Proposta monitoraggio acque superficiali e zone umide**

Sulla base di quanto si è potuto rilevare nell'anno di monitoraggio eseguito, per un monitoraggio che possa essere considerato "permanente" si propone la realizzazione di una campagna di monitoraggio **almeno ogni tre anni**.

#### **4.2 Tecniche di monitoraggio**

Il campionamento deve essere effettuato in corrispondenza del massimo sviluppo della vegetazione acquatica, in un periodo compreso tra la tarda primavera e l'inizio della stagione autunnale, indicativamente da aprile a ottobre, in funzione delle differenze climatiche locali e del regime idrologico dei corsi d'acqua indagati.

Le comunità macrofittiche possono costituire cenosi significativamente diverse nel corso di una stessa stagione vegetativa in funzione degli andamenti fenologici e dei tassi di accrescimento stagionali; per garantire la rappresentatività del rilievo il campionamento deve essere effettuato 2 volte durante la stagione vegetativa; in linea di massima, il primo campionamento dovrebbe essere realizzato tra aprile e giugno e il secondo tra luglio e ottobre.

Risulta fondamentale, in termini di scelta della stazione, l'individuazione di stazioni rappresentative in relazione alle caratteristiche del corpo idrico oggetto di monitoraggio, sia in termini di caratteristiche ambientali (quali livello di confinamento, substrato, ombreggiamento, presenza di vegetazione riparia, tipologie di flusso) sia di pressioni antropiche (quali presenza di manufatti, uso del territorio).

La stazione scelta per il rilievo delle macrofite deve inoltre presentare alcune caratteristiche ineludibili di seguito elencate:

- la stazione deve avere uno sviluppo longitudinale di almeno 100 m; la superficie rilevata non può essere inferiore a 100 m<sup>2</sup>;
- nel caso di presenza di una comunità caratterizzata da scarsa copertura o da distribuzione particolarmente disomogenea, si deve incrementare l'estensione della stazione di circa 1/3 rispetto all'estensione longitudinale prevista;
- la comunità macrofita deve presentare una copertura non inferiore al 5%, rispetto all'estensione dell'alveo bagnato, nell'ambito della stazione.

Il principio del metodo si basa sull'osservazione in situ dei popolamenti macrofitici, con identificazione dei taxa ed una stima del loro ricoprimento, con eventuale prelievo di campioni per la verifica tassonomica.

Nell'ambito della stazione, il campionamento comporta:

- il rilievo di tutti i taxa macrofitici presenti;
- la raccolta di campioni dei taxa presenti;
- la valutazione della copertura complessiva della comunità a macrofite presente in acqua, in termini di copertura percentuale della comunità rispetto alla superficie totale dell'alveo bagnato nella stazione;
- la valutazione della copertura dei singoli taxa presenti in rapporto alla totalità della comunità macrofita presente.

Per l'osservazione e la raccolta si deve percorrere a zig zag, nel senso della corrente (ove possibile), l'intero sviluppo della stazione rilevando e annotando la presenza di tutti i taxa presenti nella stazione sulla Scheda di Rilevamento ed effettuandone, nel contempo, la raccolta.

Devono essere prese in considerazione tutte le specie che si trovano in acqua, visibili ad occhio nudo, tralasciando i frammenti vegetali non ancorati al substrato. Le zone non rilevabili a vista devono essere campionate con l'aiuto di un rastrello.

In molti casi non è possibile effettuare una corretta determinazione dei taxa in campo; ciò che è importante, però, è la corretta individuazione della presenza di organismi distinti, che possa condurre ad un efficace riconoscimento in laboratorio. Tutti i taxa non determinati in campo dovranno essere annotati descrivendone le caratteristiche peculiari che ne consentano a posteriori la distinzione rispetto agli altri. La stessa determinazione in campo, nella quasi totalità dei casi, deve essere confermata da un controllo in laboratorio.

Il procedimento di identificazione può essere effettuato correttamente solo in laboratorio, dove si hanno a disposizione sia le chiavi di determinazione degli organismi sia la strumentazione ottica idonea.

L'identificazione deve essere effettuata a livello di specie per tutti i gruppi tassonomici di macrofite; fanno eccezione le alghe, per le quali la determinazione si ferma quasi sempre a livello di genere.

Devono essere rilevate la copertura totale della comunità macrofita nell'ambito della stazione in esame e le coperture percentuali dei diversi taxa presenti rispetto al totale rappresentato dalla comunità macrofita che colonizza la stazione.

### **4.3 Elaborazione dei dati**

Vengono quindi attribuite le percentuali di ricoprimento dei diversi taxa, utilizzando una scala a 5 livelli, per la stima del coefficiente di copertura  $K_i$  (cfr. Tabella 1).

Per quanto riguarda gli aggregati macroscopici di alghe, vengono presi in considerazione solamente i taxa dominanti, senza determinare tutti i taxa scarsamente presenti.

VALORE DI K <sub>i</sub>	DESCRIZIONE	% DI COPERTURA
1	Specie solamente presente	copertura < 0,1%
2	Specie scarsamente coprente	0,1% ≤ copertura < 1%
3	Specie abbastanza coprente e abbastanza frequente	1% ≤ copertura < 10%
4	Specie mediamente coprente	10% ≤ copertura < 50%
5	Specie molto abbondante o molto coprente	copertura ≥ 50 %

Tabella 1 – Valori del coefficiente K<sub>i</sub> in base alla percentuale di copertura (da AFNOR, 2003).

Il metodo prevede l’assegnazione, ad una lista di specie considerate significative, di un “punteggio specifico di oligotrofia” C<sub>s<sub>i</sub></sub>, che va da 1 a 20, dove 20 indica un taxon indicatore di acque decisamente oligotrofe, e di un coefficiente di stenoecia E<sub>i</sub>, che va da 1 a 3, dove 3 indica il livello più alto di stenoecia.

A questo punto è possibile calcolare l’IBMR, secondo la seguente formula:

$$IBMR = \frac{\sum_{i=1}^n E_i \cdot K_i \cdot C_{s_i}}{\sum_{i=1}^n E_i \cdot K_i}$$

dove

i = specie indicatrice;

n = numero totale delle specie indicatrici;

C<sub>s<sub>i</sub></sub> = punteggio specifico di oligotrofia (da 0 a 20);

K<sub>i</sub> = coefficiente di abbondanza (da 1 a 5);

E<sub>i</sub> = coefficiente di stenoecia (da 1 a 3).

Una volta ottenuto il valore IBMR è possibile, sulla base di questo dato, classificare la stazione, in termini di livello trofico dell’acqua, secondo la Tabella 2.

LIVELLO TROFICO	VALORE IBMR	COLORE
Molto basso	IBMR > 14	Blu
Basso	12 < IBMR ≤ 14	Verde
Medio	10 < IBMR ≤ 12	Giallo
Elevato	8 < IBMR ≤ 10	Arancio
Molto elevato	IBMR ≤ 8	Rosso

Tabella 2 – Categorie trofiche per la classificazione della stazione sulla base del valore IBMR, con relativo colore per il mappaggio (da AFNOR, 2003).

Il sistema di interpretazione del risultato è uno dei punti più importanti di questo metodo, perché è omogeneo, per quanto riguarda i colori ed il numero delle classi, a quello di molti altri indici usati nel monitoraggio delle acque correnti, quali ad esempio l’Indice Biotico Esteso (IBE) (Ghetti, 1997) e l’Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) (Siligardi et al., 2000).

#### **4.4 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A78**

La Prescrizione A78 riporta che *"Il Gestore dovrà concordare con ARPA Piemonte, con l'Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore e con il Parco Lombardo della Valle del Ticino un piano di monitoraggio di durata triennale per la caratterizzazione dell'area ed un piano di monitoraggio di controllo in continuo la cui entità dovrà essere modellata in base ai risultati del primo triennio"*.

ISPRA relativamente a questo punto rilevava la seguente criticità: *"Si richiede l'indicazione georeferita della posizione delle stazioni di Monitoraggio della vegetazione: Acque Superficiali e Zone Umide"*

Come richiesto da ISPRA verrà fornita l'indicazione georeferita della posizione delle stazioni di Monitoraggio della vegetazione: Acque Superficiali e Zone Umide.

#### **4.5 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A80c)**

La Prescrizione A80c) riporta che *"Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere: c) Per le acque superficiali l'estensione del monitoraggio alla Roggia Molinara e alle zone umide in località Casa delle Fontane"*

ISPRA relativamente a questo punto rilevava la seguente criticità: *"Sarebbe opportuno proporre un adeguato sistema di correlazione tra i risultati del monitoraggio della vegetazione (sia arborea che acquatica) e i dati relativi al monitoraggio delle briofite e della diversità lichenica, della qualità dell'aria e delle acque"*

*Sarebbe opportuno con l'Ente di riferimento (ARPA Piemonte), identificare oggettivamente le cause delle difformità dei dati tra la stazione di monitoraggio Roggia Molinara bianco, a monte scarico SARPOM e le altre"*.

In accordo con ARPA Piemonte, verrà definita una modalità per identificare oggettivamente le cause delle difformità dei dati tra la stazione di monitoraggio Roggia Molinara bianco, a monte scarico SARPOM e le altre anche in correlazione al monitoraggio dei parametri chimico-fisici delle acque effettuati da Beta S.r.l. nel gennaio 2013; sarà inoltre possibile fare dei confronti diretti con i monitoraggi in continuo che sono effettuati da SARPOM sui parametri chimico-fisici delle acque due volte all'anno, concordando preventivamente l'esecuzione dei due monitoraggi (vegetazione acquatica e parametri chimico-fisici delle acque) nella stessa giornata.

## 5 MONITORAGGIO DEI MUSCHI

Il monitoraggio finalizzato alla quantificazione analitica del bioaccumulo di metalli pesanti mediante materiale vegetale (muschi) è stato effettuato presso 10 stazioni durante gli anni 2016-2017-2018.

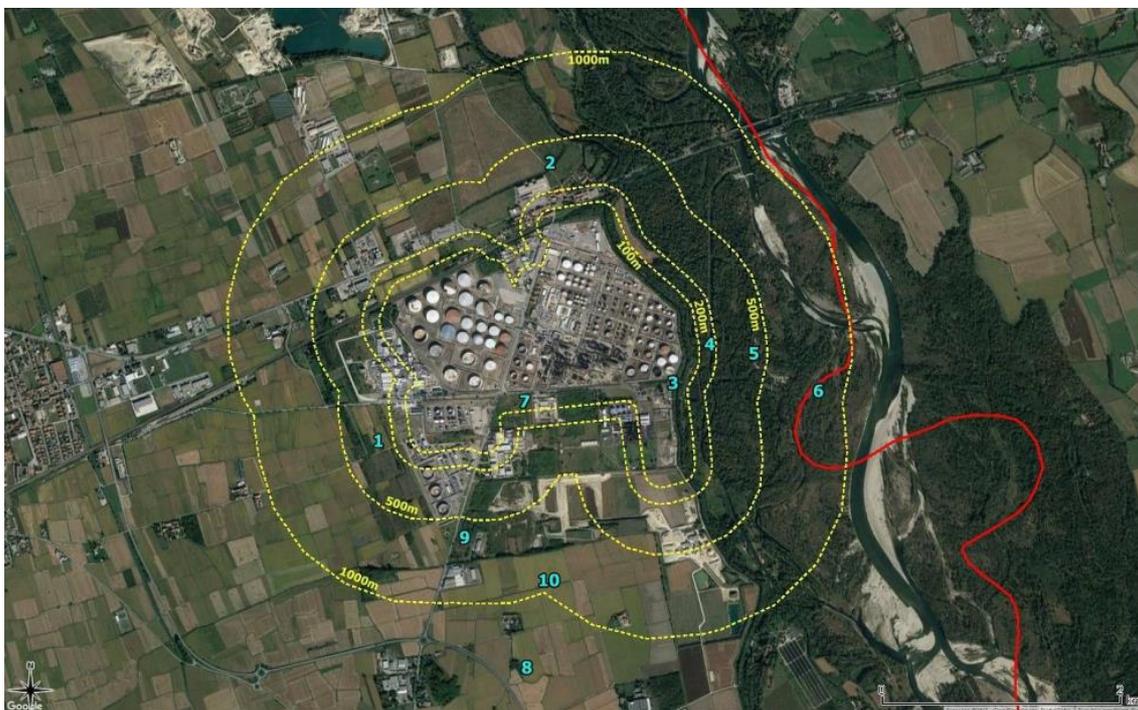


Figura 5.1 – Localizzazione delle 10 stazioni di campionamento (numeri in celeste) per il bioaccumulo nei muschi (immagine di sfondo da Google Earth©). Viene rappresentato anche il confine regionale (linea rossa) tra Piemonte e Lombardia (fonte del dato: ISTAT, confini delle unità amministrative - versione 2016).

La specie di muschio utilizzata nel presente piano di biomonitoraggio è stata *Hypnum cupressiforme* Hedw., un muschio ubiquitario molto comune e facilmente reperibile. In ciascun anno, sono state condotte due campagne di monitoraggio: una invernale e una estiva. Tale scelta nasce dalla necessità di evitare di esporre i moss-bag durante periodi con forti e continue precipitazioni. Entrambi i periodi stagionali scelti risultano i meno piovosi sulla base delle condizioni climatiche tipiche del territorio. I moss-bag sono stati quindi esposti per una durata fissa di 45 giorni. La raccolta dei moss-bag è avvenuta con la stessa sequenza temporale della collocazione, in modo che ogni moss-bag rimanesse esposto per lo stesso periodo di tempo.

Il monitoraggio dei muschi rappresenta una delle componenti di sicuro di maggior interesse per quanto concerne la valutazione dell'impatto della raffineria. Nel triennio di monitoraggio è emerso infatti un accumulo differenziato tra aree. Le stazioni dove si è riscontrato un complessivo maggior bioaccumulo sono state quelle situate a sud e subordinatamente a nord dello stabilimento. Nello specifico, i metalli pesanti Cobalto, Cromo, Nichel e Rame presentano una modalità simile di distribuzione nell'area di studio, con valori relativamente elevati soprattutto nelle stazioni ubicate a sud della raffineria, lungo il pennacchio di dispersione degli inquinanti atmosferici dall'area della

raffineria. Le concentrazioni misurate per questi quattro metalli pesanti indicano in generale una contaminazione rispetto ad "aree italiane non contaminate" e quindi ragionevolmente un contributo proveniente dalla raffineria. Le stazioni a est della raffineria, soprattutto quelle nei Siti della Rete Natura 2000, sono quelle dove si è riscontrato un minor bioaccumulo per tutti i metalli pesanti, con l'eccezione significativa dell'Arsenico, elemento derivante verosimilmente da fonte naturale locale e/o da sorgente antropica non individuabile sulla base dei dati raccolti nel presente studio. Dal momento che attualmente non è stato emanato alcun protocollo ufficiale da Enti preposti (ISPRA, ARPA, ecc.) per quanto concerne il monitoraggio del bioaccumulo nei muschi mediante moss-bag e non esistono tabelle con dati di riferimento sul bioaccumulo, cioè non esistono "limiti ammessi per legge" per questo tipo di monitoraggio, l'indagine triennale realizzata si pone come importante punto di riferimento sull'argomento.

## **5.1 Proposta monitoraggio muschi**

Si propone quindi, prima di definire una periodicità di replica del monitoraggio come fatto per gli altri indicatori, di proseguire con **un altro triennio di raccolta dati (2024-2026)**, mantenendo invariato il protocollo utilizzato (tempistica, analisi di laboratorio).

Così come richiesto da ISPRA viene confermato il monitoraggio su tutte le 10 aree già monitorate nel triennio 2016-2018, con l'aggiunta di una ulteriore area da individuarsi del Parco Lombardo della Valle del Ticino, per un totale di undici stazioni di monitoraggio.

Alla fine di questo ulteriore triennio si potrà definire, a fronte di una analisi comparativa dei dati raccolti "in situ" e dei campioni di bianco, una periodicità di indagine tale da garantire un monitoraggio in "continuo": se i dati riscontrati sono costanti si può ipotizzare una riduzione delle campagne da eseguire annualmente, ovvero la esecuzione di una sola campagna (invernale) ogni anno, anziché fare la doppia campagna (estiva e invernale) ogni 2 anni, così come anche la riduzione della stazioni di monitoraggio con l'esclusione delle stazioni che rispondono di meno alle variazioni delle concentrazioni dei metalli analizzati.

## **5.2 Tecniche di monitoraggio**

### Prelievo del muschio in natura

La specie di muschio da utilizzare nel biomonitoraggio è stata identificata in *Hypnum cupressiforme* Hedw., un muschio ubiquitario molto comune e facilmente reperibile. In particolare, sarà data preferenza al muschio che cresce sui tronchi degli alberi (es. varietà filiforme), scartando gli esemplari epigei ed epilittici nei quali si possono verificare elevati fenomeni di contaminazione terrigena.

La raccolta del materiale per la preparazione dei *moss-bags* sarà effettuata preferibilmente in una sola giornata presso un'unica stazione di raccolta localizzata in aree naturali, lontane da evidenti fenomeni di inquinamento. I tappetini di muschio saranno prelevati dal tronco di uno o più alberi che possono appartenere anche a generi diversi. Si eviteranno situazioni di prelievo disomogenee o situazioni di evidente

disturbo costituite da: tronchi d'albero eccessivamente inclinati o contorti, parti del tronco con periodico percolamento di acqua, presenza di fili metallici o verniciature, ecc. Saranno effettuati numerosi prelievi di tappetini di muschio in diversi punti dei tronchi. In questo modo il materiale risulterà in maggior misura omogeneo e meno influenzato dalla variabilità nella concentrazione naturale di metalli nei tessuti muscinali. I prelievi saranno effettuati ad un'altezza da terra superiore ad 1 m per evitare forti contaminazioni da materiale terrigeno. I tappetini saranno prelevati in toto, senza distinguere le parti basali più vecchie di colore bruno, dalle parti apicali più giovani di colore verde, e verranno asportati dai tronchi con l'ausilio di un temperino in acciaio inossidabile, indossando guanti in lattice. Il materiale sarà poi inserito in una o più buste di carta da filtro.

#### Preparazione dei moss-bags

I tappetini di muschio saranno portati in laboratorio per la preparazione entro 2 giorni dal campionamento e sottoposti ad una pulizia grossolana al microscopio binoculare con l'aiuto di pinzette in acciaio inossidabile, volta alla rimozione di terriccio, pezzi di corteccia d'albero o di foglie ed altri elementi estranei. I tessuti verdi più giovani non saranno comunque separati da quelli senescenti di colore bruno, ma verranno rimosse eventuali parti molto sporche di terriccio o fortemente necrotiche.

I tappetini ripuliti di muschio verranno riuniti, formando un unico campione da sottoporre a ripetuti lavaggi in acqua distillata (3 lavaggi di 20 minuti ciascuno, utilizzando ca. 10 l d'acqua per 100 g di muschio disidratato), per la rimozione dei metalli, in particolar modo di quelli associati al particolato. Il materiale sarà posto in un unico recipiente contenente acqua distillata, delicatamente agitato e quindi rimosso, per essere poi sottoposto al lavaggio successivo con altra acqua distillata. Il muschio verrà, infine, lasciato asciugare all'aria per il tempo necessario (ca. 36-48 ore).

Entro 2 giorni dalla fine del summenzionato trattamento saranno allestiti i moss-bags utilizzando pezzi di reticella di nylon di 10 x 10 cm, con maglia di ca. 1-2 mm, chiusi con un filo di nylon per formare sacchetti sferici aventi diametro di ca. 3-4 cm. In ciascun sacchetto sarà posta una quantità di muschio pari a 400 mg in peso secco; il materiale non dovrà essere compresso nel sacchetto, per consentire una circolazione d'aria anche nelle parti centrali del campione.

Per effettuare una valutazione dei valori di contaminazione dei campioni di muschio prima dell'esposizione, saranno analizzati 3 campioni (ca. 400 mg ciascuno) prelevati dal materiale pronto per l'esposizione (campioni bianchi).

#### Collocazione dei moss-bags

Il posizionamento dei moss-bags avverrà nel più breve tempo possibile (entro 2 giorni), collocandoli ad un'altezza di almeno 2 m dal suolo, fissandoli tramite filo di nylon direttamente su supporti adeguati ed evitando la prossimità di edifici, boscaglie e siepi fitte. Si eviterà di posizionare i campioni in prossimità di strade.

Se il supporto per i moss-bags sarà costituito da alberi, il campione sarà attaccato sui rami più esterni di alberi possibilmente isolati, evitando le zone ad elevata densità fogliare. Potranno essere utilizzati anche sostegni artificiali, anche collocati appositamente ai fini del presente monitoraggio. Per distanziare tra loro i moss-bags, potranno essere utilizzate delle piccole aste di bambù disposte a croce e

opportunamente fissate a ciascun sostegno. La distanza dal punto di attacco al sostegno (es. ramo) di ciascun moss-bag sarà di 5-10 cm.

Prima dell'esposizione, ogni moss-bag sarà accuratamente bagnato con acqua deionizzata.

In ciascuna stazione di monitoraggio saranno esposti quattro moss-bags per ridurre la possibilità di perdita o di alterazione dei campioni in una stazione.

#### Periodo di monitoraggio dei moss-bags

Il monitoraggio sarà previsto su un arco temporale complessivo di tre anni. In ciascun anno saranno condotte due campagne di monitoraggio, per un totale complessivo di cinque campagne (la campagna invernale 2024 non è più realizzabile).

Poiché occorre evitare di esporre i moss bags durante periodi con forti precipitazioni temporalesche, le due campagne saranno effettuate una in estate e una in inverno. Entrambi i periodi stagionali risultano i meno piovosi sulla base delle condizioni climatiche tipiche dell'area di studio.

I moss-bags saranno quindi esposti per una durata di 45 giorni. La raccolta dei campioni avverrà con la stessa sequenza temporale della collocazione, in modo che ogni moss-bag rimanga esposto per lo stesso periodo di tempo.

#### Analisi del contenuto in metalli pesanti

In ciascuna stazione di monitoraggio le analisi chimiche saranno effettuate su tre moss-bags scelti casualmente. Il muschio di un campione sarà posto in una busta preparata con carta da filtro. Sulla busta sarà indicato il codice della stazione di campionamento e sarà inviato al laboratorio per l'analisi dei metalli pesanti. I campioni di muschio saranno analizzati presso un laboratorio accreditato e certificato, ovvero presso un laboratorio ARPA, utilizzando le metodologie di indagine analitica più appropriata (spettrometria ICP/MS).

La scelta degli elementi in traccia da considerare è stata fatta in funzione delle caratteristiche delle emissioni dell'impianto. Sono stati, quindi, individuati i seguenti elementi in traccia da determinare nei campioni di muschio:

1. arsenico;
2. berillio;
3. cadmio;
4. cobalto;
5. cromo totale;
6. cromo esavalente;
7. manganese;
8. mercurio;
9. nichel;
10. piombo;
11. rame;
12. selenio;
13. zinco.

### Analisi dei dati

Per ciascuna area di campionamento sarà redatta una scheda riportante le seguenti informazioni:

- codice della stazione di monitoraggio;
- nome della località in cui ricade la stazione di monitoraggio;
- coordinate geografiche in WGS84 della stazione di monitoraggio;
- mappa in scala 1/10.000 o inferiore;
- distanza in linea d'aria della stazione di monitoraggio rispetto all'area della raffineria;
- foto dell'area in cui ricade la stazione di monitoraggio;
- descrizione dell'uso del suolo nell'area in cui ricade la stazione di monitoraggio;
- sostegno di collocazione dei moss-bags.

Le analisi dei campioni bianchi saranno utilizzate per valutare la variabilità interna al campione di muschio utilizzato, ovvero per eseguire dei confronti di carattere meramente indicativo e qualitativo tra i valori di concentrazione trovati nel bianco (concentrazione iniziale) e quelli nelle stazioni di monitoraggio (concentrazione finale). Inoltre, saranno calcolati il Fattore di Arricchimento ( $FA = \text{concentrazione finale} / \text{concentrazione iniziale}$ ) e l'Arricchimento Netto ( $AN = \text{concentrazione finale} - \text{concentrazione iniziale}$ ), anche al fine di comparare i dati tra diverse campagne di monitoraggio.

La variabilità nei valori di concentrazione dei metalli pesanti nell'area di studio sarà analizzata mediante diagrammi box-plot e mediante il calcolo di valori di tendenza centrale e di dispersione.

I valori di concentrazione dei metalli pesanti saranno inoltre oggetto di analisi multivariata, mediante PCA (*Principal Component Analysis*). Lo scopo della PCA è quello di esaminare la possibilità di ridurre l'insieme di variabili campionate (nel presente caso, le concentrazioni di ciascun metallo pesante), cioè evidenziare se due o più variabili forniscono le stesse indicazioni; inoltre, la PCA consente di evidenziare la similarità statistica tra i campioni (nel presente caso, le stazioni), rappresentandoli in uno spazio avente un numero di dimensioni inferiori a quello originale (pari al numero delle variabili campionate).

La serie storica di dati raccolti sarà inoltre analizzata con tecniche di analisi appropriate (es. *repeated measures ANOVA*). Più in generale, i dati saranno oggetto di analisi statistica, in base alla loro distribuzione (normale vs. non normale, ovvero applicando apposite trasformazioni per normalizzare i dati).

### **5.3 Elaborati prodotti**

Geolocalizzazione delle stazioni di monitoraggio (in formato shape file).

Scheda descrittiva di ciascuna stazione di monitoraggio.

Report riguardante le analisi sulle concentrazioni di metalli pesanti (nel formato originale rilasciato dal laboratorio di analisi).

Report tecnico interpretativo dei dati, comprendente:

- tutte le attività svolte durante la campagna di monitoraggio;

- elaborazioni grafiche e analisi statistiche sui dati di concentrazione dei metalli pesanti;
- valutazione dei risultati, con comparazione con altri studi.

#### **5.4 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A79**

La Prescrizione A79 riporta che *"I monitoraggi dovranno essere estesi anche alla parte del Parco del Ticino Lombardo prospiciente a quella piemontese"*.

ISPRA relativamente a questo punto rilevava la seguente criticità: *"Si ritiene che una unica stazione, posizionata in prossimità del confine con il Piemonte, non possa essere rappresentativa della parte del Parco del Ticino Lombardo"*.

Al fine di risolvere la parziale ottemperanza segnalata, così come evidenziato nella programmazione del monitoraggio sopra riportata, viene ampliata ulteriormente l'area oggetto di studio con una ulteriore area da individuarsi del Parco Lombardo della Valle del Ticino, aumentando quindi le stazioni di monitoraggio da 10 a 11.

## 6 MONITORAGGIO DEI CHIROTTERI

Per il monitoraggio della chiroterofauna, eseguito nell'anno 2016, sono state individuate due aree principali di indagine. La prima, area interna (INT), in un intorno di 500 m dalla raffineria SARPOM, interamente collocata nella frazione San Martino di Treocate(NO), e la seconda, area esterna (EXT), con distanza superiore ai 3 km dall'impianto, collocata nei territori di competenza dei comuni di Cerano(NO), Treocate(NO), Romentino (NO) e Boffalora Sopra Ticino (MI).

Per ciascuna delle due aree sono state individuate 4 stazioni di monitoraggio per un totale di 8 stazioni di monitoraggio.

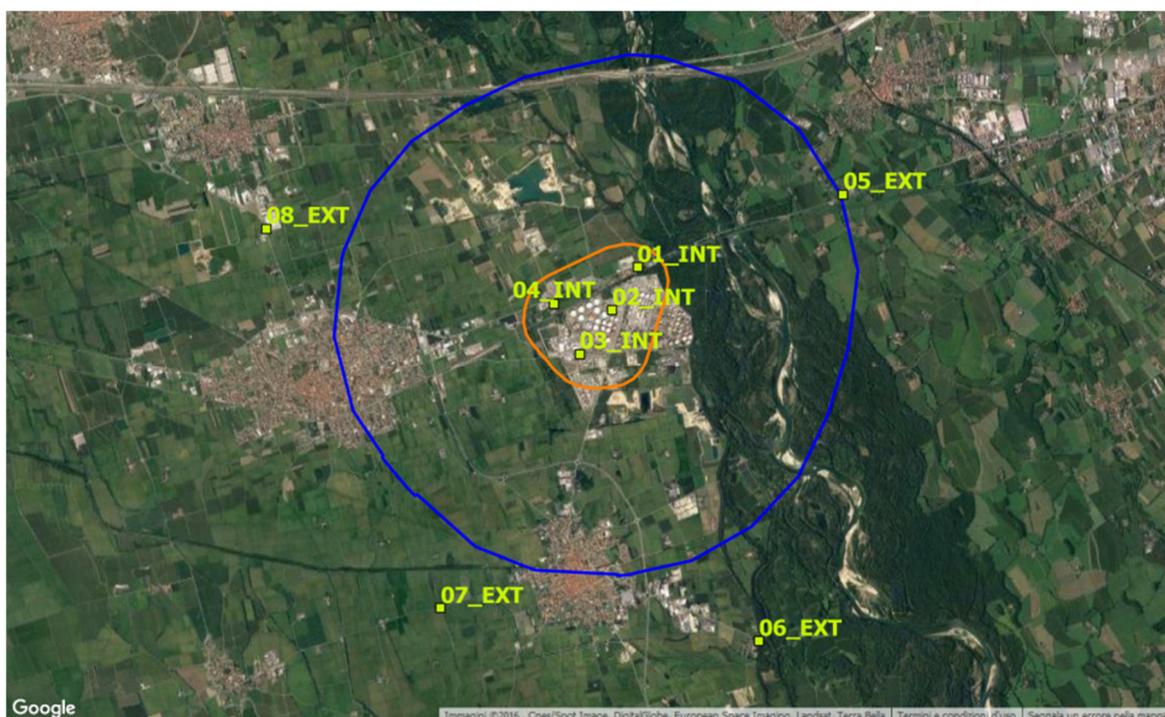


Figura 6.1 - Area di Studio. In arancio il limite dell'area interna (INT), in blu il limite dell'area esterna (EXT), in verde le stazioni individuate per il monitoraggio della chiroterofauna.

Il monitoraggio bioacustico è stato svolto con cadenza mensile da giugno ad ottobre effettuando punti di ascolto da 20 minuti per ogni stazione di monitoraggio. Ogni sessione di monitoraggio è iniziata 30 minuti dopo il tramonto e si è conclusa entro le 4 ore successive.

Durante il monitoraggio sono state individuate, con l'utilizzo del *bat detector*, almeno 10 specie diverse di chiroteri.

Il confronto tra le specie di chiroteri contattate nell'area interna di monitoraggio e in quella esterna ha mostrato un maggior numero di contatti e una maggior ricchezza specifica nell'area più prossima alla raffineria, rispetto all'area più esterna. Questa differenza è stata in parte spiegata ipotizzando che la maggiore presenza di fonti luminose nell'area prossima alla raffineria che possa fungere da elemento attrattivo per varie specie di insetti di cui si nutrono i chiroteri. Questa maggiore disponibilità di

prede può avere influito sull'aumento dell'attività dei chiroterri nell'area interna di monitoraggio.

## **6.1 Proposta monitoraggio chiroterri**

Il monitoraggio verrà eseguito con periodicità **ogni 2 anni**.

Saranno individuati 8 punti di rilievo: 4 entro 500 m dall'area di impianto (area di saggio) e 4 tra 1 e 2 km di distanza dal sito industriale (area di controllo). La distanza dell'area di controllo viene individuata poiché considerata esente da inquinamento acustico e luminoso derivante dall'attività dell'impianto, mantenendo però caratteristiche ambientali del tutto simili all'area di saggio, ossia la presenza di aree urbane inserite in una estesa matrice agricola e la presenza dell'area naturale compresa nei due Parchi del Ticino di Lombardia e Piemonte. Inoltre, la distanza considerata permette ragionevolmente di supporre che il popolamento a chiroterri sia il medesimo tra le due aree, poiché le specie rilevate sinora compiono solitamente spostamenti minimi di 2 km tra i siti di rifugio e le aree di foraggiamento.

Per ciascuna area (saggio e controllo) saranno individuati 2 punti di rilievo in aree antropizzate (aree urbane o coltivazioni intensive, con illuminazione artificiale) e 2 in aree con vegetazione naturale o semi-naturale (aree forestali, zone umide o agro-ecosistemi complessi, con illuminazione artificiale assente o molto scarsa), includendo anche punti di rilievo all'interno di siti N2000 nei Parchi regionali del Ticino di Lombardia e Piemonte. In tal modo vengono rilevati gli habitat frequentati sia dalle specie più antropofile che da quelle forestali e legate agli agro-ecosistemi. I punti saranno caratterizzati dal punto di vista vegetazionale e di intensità luminosa e del rumore ambientale in orari notturni e potranno essere eventualmente scelti anche sulla base delle mappe di inquinamento acustico dell'impianto industriale disponibili (in ottemperanza alla prescrizione A78 e A80e).

## **6.2 Tecniche di monitoraggio**

### Monitoraggio mediante rilevatore di ultrasuoni (*bat detector*)

Il rilievo bioacustico è una tecnica di monitoraggio speditivo che consente di ottenere dati quantitativi e semi-qualitativi sulla chiroterrofauna di un'area. Nel caso specifico, la metodologia consente di ottenere dati sulla frequentazione delle aree da parte dei chiroterri e una *check list* non esaustiva.

Il monitoraggio viene effettuato in corrispondenza di punti di rilievo con un rilevatore di ultrasuoni (*bat detector*), in grado di abbassare la frequenza delle emissioni ultrasonore e renderle udibili dall'uomo. I punti d'ascolto hanno durata di una notte intera, da 30 minuti prima dell'alba a 30 minuti dopo il tramonto e vengono effettuati lasciando in loco un *bat detector* in grado di operare in modalità automatica. In seguito i contatti registrati sono analizzati mediante apposito *software* per la determinazione della specie o del genere di appartenenza. Si ottiene così un indice di presenza (n contatti/ora), un indicatore di attività (n segnali di foraggiamento – *feeding buzz* /ora) e una *check list* parziale (poiché non tutte le specie di chiroterri possono essere

determinate con certezza tramite analisi bioacustica, la *checklist* comprenderà specie e gruppi di specie con caratteristiche simili dei segnali bioacustici).

### Tempistiche

I campionamenti avranno cadenza mensile, da giugno a ottobre inclusi. I punti di ascolto saranno effettuati nelle 8 stazioni di monitoraggio prescelte, per una notte intera al mese. I rilevamenti saranno eseguiti in assenza di precipitazioni e di forte vento.

## **6.3 Elaborati prodotti**

Georeferenziazione delle stazioni di campionamento in formato *shapfile*.

Caratterizzazione ambientale delle aree di rilievo (tipo di vegetazione, intensità luminosa e di rumore).

Campioni audio registrati nelle stazioni di campionamento.

Relazione delle attività svolte con:

- *checklist* delle specie e dei gruppi di specie campionati;
- indici di presenza (numero contatti/ora) per ciascun punto di rilievo;
- indici di attività (n *feeding buzz*/ora) per ciascun punto di rilievo;
- valutazione degli impatti;
- analisi comparativa tra ricchezza in specie, presenza e attività delle diverse specie nelle aree di saggio e di controllo, in relazione agli habitat indagati.

## **6.4 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A78**

La Prescrizione A78 riporta che *"Il Gestore dovrà concordare con ARPA Piemonte, con l'Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore e con il Parco Lombardo della Valle del Ticino un piano di monitoraggio di durata triennale per la caratterizzazione dell'area ed un piano di monitoraggio di controllo in continuo la cui entità dovrà essere modellata in base ai risultati del primo triennio"*.

ISPRA relativamente a questo punto rilevava la seguente criticità: *"Protocollo di monitoraggio: rilevamenti mensili (da giugno ad ottobre) nell'arco di un'intera notte (da 1 ora prima del tramonto ad 1 ora dopo l'alba). Proposta monitoraggio in continuo: dovrà avere cadenza biennale secondo quanto indicato in Manuale per specie ed habitat di interesse comunitario in Italia"*.

Come riportato nella proposta metodologica il monitoraggio avrà cadenza biennale, e come riportato a proposito delle tempistiche i campionamenti avranno cadenza mensile, da giugno a ottobre inclusi, per una notte intera al mese.

## **6.5 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A79**

La Prescrizione A79 riporta che *"I monitoraggi dovranno essere estesi anche alla parte del Parco del Ticino Lombardo prospiciente a quella piemontese"*.

ISPRA relativamente a questo punto rilevava la seguente criticità: *“Si ritiene che una unica stazione, posizionata in prossimità del confine con il Piemonte, non possa essere rappresentativa della parte del Parco del Ticino Lombardo prospiciente a quello piemontese”.*

Come riportato nella proposta metodologica vengono inclusi anche punti di rilievo all'interno del Parchi Lombardo della Valle del Ticino.

## **6.6 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A80e)**

La Prescrizione A80e) riporta che *“Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere: e) Il monitoraggio dei Chiropteri”.*

ISPRA relativamente a questo punto rilevava la seguente criticità: *“I criteri di selezione sulla base dei quali sono state individuate le 8 stazioni del monitoraggio avrebbero dovuto essere presentati e discussi. Le stazioni andrebbero identificate in relazione all'habitat utilizzato dalla specie e più in generale alle tipologie di habitat presenti nell'area di studio. L'identificazione delle stazioni dovrebbe tener conto che questo monitoraggio è finalizzato ad evidenziare variazioni della chiropterofauna in relazione agli inquinanti indagati. Durata standard dei rilevamenti acustici è pari a 30 minuti. Sarebbe utile rispettare questo standard. Va definito cosa intende per contatto da un punto di vista qualitativo e quantitativo. Focalizzare l'analisi sulle specie con il maggior numero di contatti”*

Come riportato nella relazione metodologica i punti saranno caratterizzati dal punto di vista vegetazionale e di intensità luminosa e del rumore ambientale in orari notturni e potranno essere eventualmente scelti anche sulla base delle mappe di inquinamento acustico dell'impianto industriale disponibili.

Inoltre per ciascuna area (saggio e controllo) saranno individuati anche 2 punti in aree con vegetazione naturale o semi-naturale (aree forestali, zone umide o agro-ecosistemi complessi, con illuminazione artificiale assente o molto scarsa): in questo modo vengono rilevati gli habitat frequentati sia dalle specie più antropofile che da quelle forestali e legate agli agro-ecosistemi.

## 7 MONITORAGGIO DELLA FAUNA, IMPATTO ACUSTICO (AVIFAUNA)

Il monitoraggio dell'avifauna, eseguito nell'anno 2016, è stato finalizzato a indagare gli effetti dell'inquinamento acustico dovuto alla presenza dell'impianto su questa componente faunistica; è noto come gli uccelli siano particolarmente sensibili al rumore; diverse specie demarcano infatti il proprio territorio riproduttivo con il canto, reagiscono a svariati segnali acustici, quali i richiami di contatto o quelli di allarme, e ne fanno uso per l'identificazione dei predatori

### AVIFAUNA DIURNA

Al fine di valutare gli effetti dell'inquinamento acustico legato alla presenza e all'attività dell'impianto, il monitoraggio dell'avifauna (Passeriformi e altre specie di avifauna che possono essere monitorate con la tecnica dei transetti lineari e punti di ascolto) è stato realizzato in due aree campione, sviluppate longitudinalmente rispettivamente a nord e a sud dell'area dell'impianto, secondo un gradiente di distanza progressiva dalla fonte di disturbo. All'interno delle due aree sono stati identificati transetti e punti di ascolto, in corrispondenza dei quali sono stati realizzati i rilievi.

Nell'area Nord è stato sviluppato un transetto lineare (SN) lungo il quale sono state identificate 6 stazioni di ascolto, a una distanza compresa tra 350 e 450 m l'una dall'altra, in cui è stato realizzato il monitoraggio mediante transetti e punti d'ascolto.



Figura 7.1 - Localizzazione (in rosso) dei punti di ascolto per il rilevamento dell'avifauna diurna, transetto nord (immagine di sfondo da Bing Maps®).

Nell'area Sud è stato sviluppato un transetto lineare (SS) lungo il quale sono state identificate 6 stazioni di ascolto, a una distanza compresa tra 350 e 450 m l'una dall'altra, in cui è stato realizzato il monitoraggio mediante transetti e punti d'ascolto.

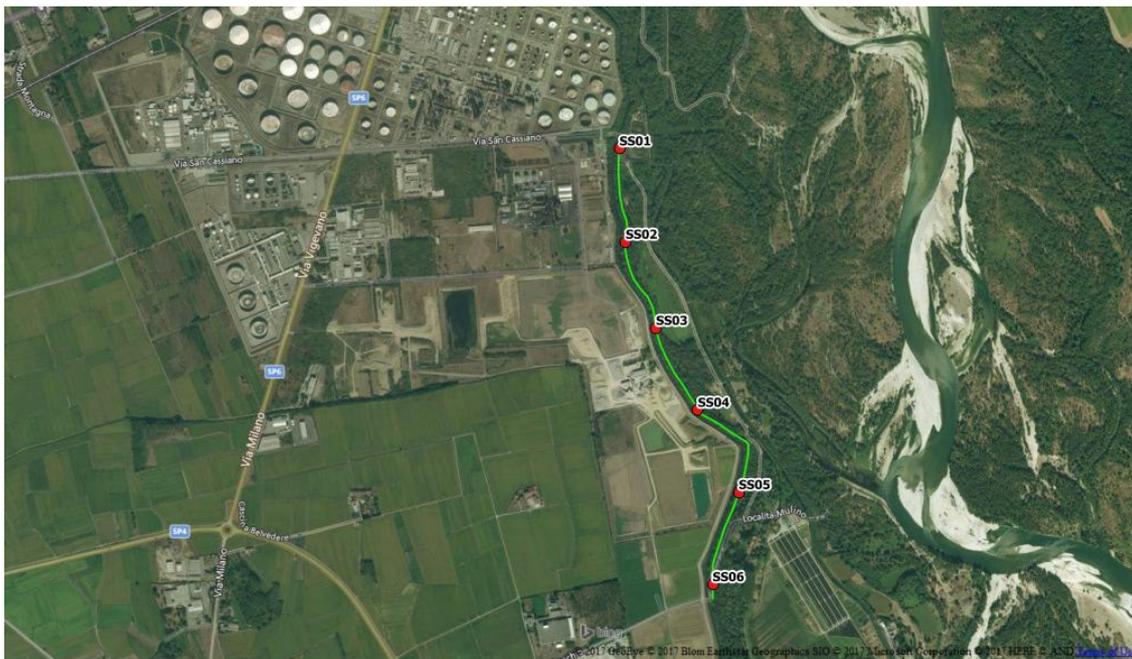


Figura 7.2 - Localizzazione (in rosso) dei punti di ascolto per il rilevamento dell'avifauna diurna, transetto nord (immagine di sfondo da Bing Maps®).

I rilievi per la caratterizzazione del popolamento ornitico nell'area di rilievo sono stati effettuati nel corso dell'arco annuale nelle 4 stagioni fenologiche principali:

- Svernamento (S): dicembre-gennaio (2 ripetizioni)
- Migrazione pre-riproduttiva (preR): aprile-metà maggio (2 ripetizioni)
- Nidificazione (R): metà maggio-metà luglio (2 ripetizioni)
- Migrazione post-riproduttiva (postR): fine luglio-fine agosto (2 ripetizioni)

Dai risultati emerge che i valori dei vari indici registrati nella prima fascia (più prossima alla raffineria) si discostano dai valori delle successive, che invece risultano perlopiù assimilabili. Per la prima fascia è stato riscontrato un numero di specie contattate minore alle altre. L'impatto dell'impianto sembrerebbe avere un'influenza sull'avifauna, ma limitatamente alla fascia più strettamente limitrofa all'impianto stesso, soprattutto nelle fasi fenologiche più delicate (riproduzione e post riproduzione). A distanze superiori dall'impianto il disturbo prodotto dalla raffineria sembra non avere influenza.

### AVIFAUNA NOTTURNA (RAPACI)

Per il monitoraggio dei rapaci notturni, eseguito nell'anno 2016, sono state individuate 4 stazioni di ascolto e emissione in cui è stato effettuato il monitoraggio mediante rilevamento acustico del canto territoriale delle specie stimolate mediante *playback*.

Due punti sono stati individuati in aree limitrofe all'area dell'impianto, aventi caratteristiche ambientali di potenziale idoneità alla presenza delle specie stimolate. Altre due stazioni di controllo sono state individuate a distanza sufficiente da poter ritenere nullo l'effetto del disturbo acustico prodotto dalla raffineria, in aree dalle caratteristiche ambientali (vegetazionali e fisionomico-strutturali) analoghe ai due precedenti punti.



Figura 7.3 – Localizzazione delle stazioni di ascolto/emissione per i rilievi dei rapaci notturni. In rosso i due punti individuati in aree limitrofe all'impianto e in blu i due punti di controllo (immagine di sfondo da Bing Maps©).

Il monitoraggio è stato realizzato nel periodo di massima attività canora delle specie ritenute potenzialmente presenti nell'area (civetta, assiolo, gufo comune, barbagianni, allocco), con tre ripetizioni nella stagione di massima contattabilità delle diverse specie. L'ascolto di individui al canto è stato effettuato evitando giornate ventose o con condizioni meteorologiche sfavorevoli.

Dall'indagine sono emerse delle differenze in termini di diversità e ricchezza specifica tra i punti limitrofi all'impianto e le aree di controllo (nei punti limitrofi all'impianto sono stati contattati esclusivamente individui di allocco, specie meno esigente dal punto di vista ecologico), mentre nei punti di controllo oltre agli allocchi è stata rilevata la presenza di civetta e barbagianni.

## 7.1 Proposta monitoraggio avifauna

### Avifauna diurna

Per garantire il proseguimento del monitoraggio con carattere permanente si propone la realizzazione di una campagna almeno **ogni tre anni**, mantenendo costante la metodologia impiegata (tempistiche e punti di monitoraggio), al fine di fare confronti con la situazione registrata nel 2016.

### Avifauna notturna

Per garantire il proseguimento del monitoraggio con carattere permanente, dal momento che rilievi eseguiti non hanno segnalato comunque significative problematiche, si può ipotizzare la realizzazione di una campagna con periodicità **ogni**

**5 anni**, mantenendo costante la metodologia impiegata (tempistiche e punti di monitoraggio), al fine di fare confronti con la situazione registrata nel 2016

Per il triennio, il monitoraggio dell'avifauna (Passeriformi e altre specie di avifauna che possono essere monitorate con la tecnica dei transetti lineari e punti di ascolto) verrà realizzato in tre aree campione: due, sviluppate longitudinalmente rispettivamente a nord e a sud dell'area dell'impianto secondo un gradiente di distanza progressiva dalla fonte di disturbo, sono le stesse già indagate nel corso degli anni passati. Viene aggiunta una terza area campione, come richiesto da ISPRA relativamente alla parziale ottemperanza della Prescrizione A79.

Area 1 (impianto-direzione nord). L'area comprende un transetto lineare di circa 2 km di lunghezza, che inizia in corrispondenza dell'area dell'impianto, dove si presume sia massimo l'effetto di disturbo acustico nei confronti dell'avifauna, e prosegue, lungo un ambiente il più possibile omogeneo, in direzione nord, fino a una distanza massima in cui si presume che l'effetto di disturbo acustico sia nullo. Lungo il transetto sono state individuate 6 stazioni di ascolto, a distanza di circa 300 m l'una dall'altra, in cui verrà realizzato il monitoraggio mediante punti d'ascolto.

Area 2 (impianto-direzione sud). L'area comprende un transetto lineare di circa 2 km di lunghezza, che inizia in corrispondenza dell'area dell'impianto e prosegue in direzione sud. Lungo il transetto sono state identificate 6 stazioni di ascolto, a distanza di circa 300 m l'una dall'altra, in cui verrà realizzato il monitoraggio mediante punti d'ascolto.

Area 3 (sponda lombarda del fiume all'altezza dell'impianto-direzione sud). L'area comprende un transetto lineare di circa 2 km di lunghezza, che inizia in corrispondenza di un punto lungo la sponda lombarda del Fiume Ticino, all'altezza dell'impianto e prosegue in direzione sud, rimanendo sempre sulla stessa sponda del fiume. Lungo il transetto sono state identificate 6 stazioni di ascolto, a distanza di circa 300 m l'una dall'altra, in cui verrà realizzato il monitoraggio mediante punti d'ascolto.

Le stazioni di ascolto individuate agli estremi dei transetti (più lontani dall'impianto, alle maggiori distanze dalla fonte di disturbo acustico) saranno considerate stazioni di controllo (nessun disturbo). L'individuazione di transetti con sviluppo progressivo dal punto di massimo disturbo, fino a distanza tale da poter considerare nullo tale effetto, consentirà di analizzare i dati di presenza di avifauna non solo mediante un confronto tra aree disturbate e aree di controllo, ma anche in relazione all'esistenza di un possibile gradiente di perturbazione.

Complessivamente, per il monitoraggio dell'avifauna diurna, sono stati individuati 3 transetti e un numero di stazioni di ascolto pari a 18 (6 per ogni transetto).

Per il monitoraggio dei rapaci notturni, sono state individuate 6 stazioni di ascolto: 4 corrispondenti alle aree già monitorate negli anni passati, a cui se ne aggiungono 2 nuove, come richiesto da ISPRA. Tre di queste stazioni sono localizzate in aree idonee limitrofe all'area dell'impianto, le altre 3 stazioni di controllo sono posizionate a distanza sufficiente da poter ritenere nullo l'effetto del disturbo acustico.

## **7.2 Tecniche di monitoraggio**

Per verificare gli effetti dell'inquinamento acustico nei confronti dei diversi gruppi di avifauna si utilizzeranno le metodologie di seguito indicate.

### Valutazione degli effetti dell'inquinamento acustico durante le ore diurne: monitoraggio dell'avifauna diurna mediante transetti lineari e punti di ascolto.

I rilievi per la caratterizzazione qualitativa (specie presenti) e semiquantitativa del popolamento ornitico (abbondanza relativa, numero di individui per specie, densità di coppie territoriali per specie) nell'area dell'intervento verranno effettuati nel corso dell'arco annuale nelle 4 stagioni fenologiche principali:

- svernamento (periodo: dicembre-gennaio), da effettuarsi con due 2 ripetizioni all'interno della finestra temporale idonea;
- migrazione pre-riproduttiva (periodo: aprile-metà maggio), da effettuarsi con 2 ripetizioni all'interno della finestra temporale idonea;
- nidificazione (periodo: metà maggio-metà luglio), da effettuarsi con 2 ripetizioni all'interno della finestra temporale idonea;
- migrazione post-riproduttiva (periodo: fine luglio-fine agosto), da effettuarsi con 2 ripetizioni all'interno della finestra temporale idonea.

**Specie target.** Passeriformi diurni e altre specie di avifauna diurna territoriali che possono essere monitorate con la tecnica dei transetti lineari e punti di ascolto.

**Metodologia.** Per la realizzazione dei rilievi verranno utilizzate le metodologie dei point counts (censimenti puntiformi per punti d'ascolto) e *line transects* (transetti campione su percorso lineare). La metodologia consiste nell'effettuare rilevamenti diurni diretti (mediante avvistamento diretto degli individui e mediante rilevamento acustico, con riconoscimento dei canti e dei segnali di contatto, condotti lungo transetti campione e in corrispondenza di punti d'ascolto, individuati lungo i transetti. Durante il percorso dei transetti verranno annotate tutte le specie riconosciute al canto e contattate visivamente, compresi gli individui in transito annotandone la distanza dal transetto, segnalando nidi, individui impegnati nella costruzione del nido, nell'alimentazione della prole o comunque in atteggiamenti legati alla riproduzione e in altre attività, quale l'alimentazione. I punti d'ascolto (*point count*) saranno della durata di 10 minuti. In corrispondenza delle stazioni di ascolto verranno conteggiati tutti gli individui visti o sentiti dal punto fisso di ascolto, con rilievo della distanza degli individui in canto territoriale dalla stazione di ascolto. Tale metodologia risulta particolarmente adatta al monitoraggio di specie canore, fornendo dati qualitativi e quantitativi anche su aree di studio di discrete dimensioni. I rilevamenti andranno realizzati evitando giornate ventose o con condizioni meteorologiche sfavorevoli. I monitoraggi devono essere effettuati nell'arco temporale che va dall'alba fino alle prime ore della mattinata (e comunque entro e non oltre le ore 11), tenendo in considerazione il periodo di massima attività canora che può variare sensibilmente nel corso delle stagioni.

### Valutazione degli effetti dell'inquinamento acustico notturno: monitoraggio dei rapaci notturni mediante rilevamento acustico con *playback*.

**Specie target.** rapaci notturni potenzialmente presenti nell'area vasta (civetta, assiolo, gufo comune, barbagianni, allocco).

**Metodologia.** Il monitoraggio mediante rilevamento acustico del canto territoriale e *playback* si basa sul rigido territorialismo e sull'intensa attività canora che caratterizza queste specie di avifauna. Consiste nello stimolare una risposta territoriale delle specie che si vuole censire, mediante la riproduzione del canto registrato (*playback*). La stimolazione incrementa in misura sensibile il tasso di canto anche di specie normalmente elusive e silenziose. Il monitoraggio verrà realizzato nel periodo di massima attività canora delle specie ritenute potenzialmente presenti nell'area (civetta, assiolo, gufo comune, barbagianni, allocco), con tre ripetizioni nella stagione di massima contattabilità delle diverse specie. L'ascolto di individui al canto deve essere effettuato evitando giornate ventose o con condizioni meteorologiche sfavorevoli.

### 7.3 Elaborati prodotti

Georeferenziazione dei transetti e delle stazioni di ascolto e playback in formato shape file.

Scheda di rilievo per ciascun transetto/stazione di ascolto e playback.

Relazione interpretativa con:

- checklist delle specie di avifauna diurna rilevate in ogni area di indagine;
- calcolo dei seguenti indici di comunità:
  - ricchezza specifica (n° di specie contattate);
  - rapporto tra il numero di specie non-Passeriformi e numero di Passeriformi (nP/P);
  - indice di diversità secondo Shannon & Weaver ( $H' = -\sum P_i \ln P_i$ ): indice utilizzato per descrivere la "diversità" di una comunità ornitica e procedere al confronto tra differenti aree;
  - stime di abbondanza relativa e di densità (n° di individui per unità di superficie);
  - valutazione dell'effetto del disturbo arrecato alle diverse componenti dell'ornitofauna diurna e analisi del gradiente di disturbo;
- checklist delle specie di rapaci notturni rilevate in ogni area di indagine;
- stime di abbondanza relativa e di densità (n° di risposte territoriali per unità di superficie);
- comparazione dei risultati ottenuti tra aree e valutazione dell'effetto del disturbo arrecato ai rapaci notturni.

### 7.4 Risoluzione della parziale ottemperanza alla prescrizione A79

La Prescrizione A79 riporta che *"I monitoraggi dovranno essere estesi anche alla parte del Parco del Ticino Lombardo prospiciente a quella piemontese"*.

ISPRA relativamente a questo punto rilevava la seguente criticità: *"I monitoraggi non possono essere considerati estesi al Parco del Ticino Lombardo poiché nel Parco in questione ricade solo un punto di controllo"*.

Come riportato nella proposta metodologica viene aggiunta una terza area campione, sulla sponda lombarda del fiume all'altezza dell'impianto-direzione sud.

## 8 MONITORAGGIO DELL'INDICE DI BIODIVERSITÀ LICHENICA (I.B.L.)

Il monitoraggio sull'Indice di Biodiversità Lichenica (IBL) è stato svolto negli anni 2012-2013-2014 nell'ambito delle attività di Monitoraggio ambientale previste nella valutazione d'incidenza sul SIC-ZPS IT11500001 Valle del Ticino relativo alle opere di "Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2 nello stabilimento SARPOM in loc. San Martino di Treocate" nel Comune di Treocate (NO)" e poi di nuovo nell'anno 2020 sulla base di quanto riportato nel quadro prescrittivo relativo alla Valutazione di Impatto Ambientale e all'Autorizzazione Integrata Ambientale del progetto "Modifica gestionale della raffineria SARPOM di San Martino di Treocate (NO)", in ottemperanza del Decreto n. 15 del 29/01/2015 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Lo studio sia nel triennio 2012-2014 che nel 2020 si è svolto in tre distinte aree, selezionate secondo il metodo di ANPA (2001) come tre unità di campionamento primario (UCP) di forma quadrata dal lato di 1 km (Figura 8.1), suddivise ciascuna in 4 quadranti contenenti ciascuno una unità di campionamento secondario (UCS) di forma circolare dal raggio di 125 m. In tal modo si sono ottenute un totale di 12 stazioni, corrispondenti alle 12 UCS; sono stati effettuati complessivamente 19 rilievi di BL su altrettanti forofiti.



Figura 8.1 - L'area di studio con le 3 UCP

Le diverse UCP sono state inizialmente poste in modo da rientrare nel reticolo nazionale predisposto da ANPA (2001) e parzialmente adattate in seguito sulla base della morfologia e della vegetazione del territorio, nonché in modo da ricadere, per quanto possibile, nelle zone già interessate dai monitoraggi delle chiome e della carabidofauna (monitoraggi eseguiti dal 2009 al 2011). Delle 3 UCP, 2 sono state poste a sud del tracciato autostradale della A4, in zone potenzialmente interessate dalle ricadute degli impianti della raffineria (zone di monitoraggio *post operam*), mentre la terza è stata collocata a nord del tracciato dell'autostrada, in una zona lontana dagli impianti della raffineria ma con caratteristiche climatiche, ecologiche e vegetazionali analoghe alle altre UCS, in modo da poter essere considerata come zona di confronto, mancando un vero e proprio monitoraggio *ante operam* nelle zone attigue alla raffineria.

La situazione rilevata nel 2020 mostra una tendenza generale di abbassamento non significativo dei valori dell'indice di BL in tutte le tre UCP rilevate nel monitoraggio 2012-2014. Inoltre, si sono riscontrati valori comparabili di IBL nelle tre UCP aggiuntive rilevate nel 2020 per la prima volta. Nel complesso, la situazione si presenta sostanzialmente stabile.

Era già stato sottolineato nelle relazioni precedenti come l'aumento del valore dell'indice di BL, dovuto all'aumento di numero e copertura delle specie, lungo i diversi anni di monitoraggio del triennio 2012-2014, non dovesse essere necessariamente ed acriticamente interpretato come conseguenza di un supposto miglioramento della qualità dell'aria, dal momento che nella maggior parte dei casi l'aumento di specie riguardava l'ingresso di entità fotofitiche e nitrofitiche a margine di situazioni boschive in cui esse erano precedentemente assenti, o più scarse.

Parimenti, la diminuzione generalizzata del valore dell'indice di BL, determinata dalla diminuzione nel numero e nella copertura delle specie riscontrate confrontando il monitoraggio 2012-2014 e il monitoraggio 2020, non va interpretata necessariamente in senso negativo, specialmente perché in diversi casi è abbastanza intuitivo attribuire il fenomeno a un incremento della copertura boschiva (dovuto alla normale dinamica della vegetazione) nel periodo 2014-2020 intorno ai forofiti campionati. Questo fenomeno comporta la scomparsa delle specie più fotofitiche a causa del maggiore ombreggiamento legato allo sviluppo delle chiome, che favorisce la presenza delle poche specie maggiormente sciafile.

Ad ogni modo, le analisi statistiche di confronto hanno evidenziato che, salvo in un unico caso (2014 contro 2020 nell'UCP 1), non sussistono differenze significative nei valori di BL tra i diversi anni di monitoraggio, suggerendo quindi che, nonostante apparenti variazioni locali, la situazione complessiva sia piuttosto stabile e sostanzialmente invariata rispetto al triennio 2012-2014.

### **8.1 Proposta monitoraggio dell'indice di biodiversità lichenica (I.B.L.)**

L'esigenza di impostare ed effettuare il campionamento nell'area di studio selezionata per il monitoraggio 2012-2014 così come era stato realizzato in quel triennio e ripetuto poi nel 2020 nasceva dalla triplice necessità di:

- 1) monitorare direttamente le ricadute degli impianti sull'area compresa all'interno del Parco del Ticino Piemontese (SIC IT1150001 "Valle del Ticino");
- 2) rispettare il reticolo nazionale delle Unità di Campionamento predisposto da ANPA (2001) per il biomonitoraggio tramite licheni epifiti;
- 3) ricalcare le aree campionate per i monitoraggi delle chiome e dei Carabidi, in modo che tutti i monitoraggi fossero realizzati in modo omogeneo fra loro dal punto di vista geografico.

Si propone di concentrare il campionamento in un'area circolare di raggio 3 km intorno alla raffineria, che include ambienti naturali, agricoli e urbani, secondo un disegno di campionamento stratificato riferito ad una situazione con alberi scarsi e distribuiti in modo sparso in aree ecologicamente eterogenee; infatti la presenza di tre diverse situazioni di uso del suolo all'interno dell'area selezionata la rende ecologicamente eterogenea, e, sebbene *Q. robur* sia abbondante e piuttosto omogeneamente distribuita in contesto boschivo, è invece molto più rara e sparsa nelle aree agricole e urbane. Sulla base di quanto previsto dalla norma, si propone quindi, come fase preliminare al monitoraggio vero e proprio, di realizzare una mappatura di tutti i forofiti potenzialmente idonei per ciascuno dei tre contesti ambientali e di selezionarne un numero, in modo randomizzato, per ognuno dei tre contesti su cui realizzare il monitoraggio in proporzione all'estensione.

Durante la prossima campagna di monitoraggio verranno selezionati gli alberi che saranno poi rilevati nuovamente nelle campagne successive, per consentire un confronto a distanza di tempo. Si procederà inoltre al rilevamento anche delle stazioni attualmente considerate in modo tale da permettere confronti e intercalibrazione dei dati nelle serie temporali. Le modalità di lavoro di campo, di calcolo dell'indice di BL e di analisi dei dati non varieranno sostanzialmente rispetto a quanto effettuato nei monitoraggi precedenti, salvo l'eventuale presentarsi di specifiche diverse esigenze.

In un'ottica di monitoraggio in continuo, si propone il campionamento lichenico da programmare **ogni tre anni** almeno per le prossime due campagne, dopo di che potranno essere prese ulteriori decisioni se prolungare o meno l'intervallo temporale tra una campagna e l'altra

## **8.2 Tecniche di monitoraggio**

Esponiamo di seguito le principali attività che verranno svolte:

- 1) Rilevamento delle stazioni e degli alberi stabiliti dai precedenti piani di monitoraggio e delle nuove stazioni localizzate sulla sponda lombarda.
- 2) Identificazione delle specie licheniche
- 3) Analisi dei dati in chiave temporale
- 4) Elaborazione di una proposta di revisione del piano di monitoraggio sulla base della norma EN 16413 "Ambient air - Biomonitoring with lichens – Assessing epiphytic lichen diversity". Tale revisione sarebbe finalizzata a migliorare il livello di informazione ambientale associabile alla biodiversità lichenica

sviluppando la rete di campionamento in accordo a indicazioni che permettono di ottimizzare la selezione delle stazioni e degli alberi in base alle caratteristiche del territorio. Tale revisione potrebbe essere adottata nelle future campagne di biomonitoraggio.

## 9 CONCLUSIONI

Per gli indicatori monitorati, in funzione della loro relativa sensibilità e variabilità agli inquinanti indagati, di seguito riassumiamo quanto si ritiene possa essere sufficientemente necessario per il proseguimento dei rilievi secondo una scansione temporale utile per potere verificare ad intervalli di alcuni anni eventuali difformità in positivo e negativo, così da potere programmare un piano di monitoraggio di controllo in continuo della raffineria SARPOM di San Martino di Treocate (NO), relativamente alla flora e fauna.

1. **Monitoraggio Vegetazione terrestre - chiome:** annuale per i prossimi 3 anni (\* con una sola campagna estiva di rilievi ogni anno); di seguito se con risultati positivi ogni 3 anni
2. **Monitoraggio Fauna terrestre - coleotteri carabidi:** un monitoraggio ogni 3 anni
3. **Monitoraggio Vegetazione acque superficiali e zone umide:** un monitoraggio ogni 3 anni
4. **Monitoraggio Muschi:** annuale per i prossimi 3 anni; di seguito se con risultati positivi tutti gli anni con una sola campagna di rilevamento (\*\* una sola campagna invernale e con riduzione delle stazioni di rilevamento)
5. **Monitoraggio Chiroteri:** un monitoraggio ogni 2 anni
6. **Monitoraggio Fauna (avifauna diurna e notturna), impatto acustico:** ogni 5 anni
7. **Monitoraggio Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.):** ogni 3 anni

Al termine del prossimo decennio di monitoraggio di controllo in continuo potranno essere fatte ulteriori valutazioni circa la periodicità dei rilievi da eseguire.

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1. Vegetazione terrestre: chiome	*	*	*			*			*			*			*		
2. Fauna terrestre: coleotteri carabidi																	
3. Vegetazione acque superficiali e zone umide																	
4. Muschi				**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
5. Chiroteri																	
6. Fauna (avifauna diurna e notturna), impatto acustico																	
7. Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.)																	

## ALLEGATO 1 - OTTEMPERANZA DELLA PRESCRIZIONE A80 A)

**La prescrizione A80 a)** richiedeva che *“Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere la prosecuzione delle azioni già attuate dalla Società in ottemperanza alla Valutazione di incidenza del Progetto di “Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2”*

Nella relazione del 2016 “Relazione di ottemperanza e Relazione piano di monitoraggio” e nella relazione del 2022 “Proposta di monitoraggio in ragione dei risultati esposti” veniva chiaramente esposto che i monitoraggi eseguiti nel periodo 2016-2020 erano stati impostati e programmati proprio in prosecuzione delle azioni già attuate da SARPOM in ottemperanza alla Valutazione di incidenza del Progetto di “Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2”.

A comprova di quanto sopra affermato, di seguito riportiamo testualmente quanto contenuto nella **“Relazione di ottemperanza”** del 2016 e **“Relazione piano di monitoraggio”** del 2016

### Capitolo “1. OBIETTIVI” (pagg. 2 e seguenti):

La presente relazione metodologica è stata formulata sulla base del quadro prescrittivo relativo alla Valutazione di Impatto Ambientale e all’Autorizzazione Integrata Ambientale del progetto *“Modifica gestionale della raffineria SARPOM di San Martino di Trecate (NO)”*, in ottemperanza del Decreto n. 15 del 29/01/2015 del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel quale è previsto un Piano di monitoraggio triennale **ed in particolare la prosecuzione delle azioni già attuate dalla Società SARPOM in ottemperanza alla Valutazione di Incidenza del progetto di “Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2”**.

Proprio in relazione al progetto di *“Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2”*, SARPOM ha già eseguito i seguenti monitoraggi:

1. “Vegetazione terrestre: chiome” - annualità 2009, 2010, 2011
2. “Fauna terrestre: coleotteri carabidi” – annualità 2010, 2011
3. “Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.)” – annualità 2012, 2013, 2014

Di seguito riportiamo quindi quanto prescritto ai punti A. 55 e successivi nel citato Decreto n. 15 del 29/01/2015 del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ALLEGATO 1 - QUADRO PRESCRITTIVO RELATIVO ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE E ALLA AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE, “Sezione A) Prescrizioni della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA e VAS”:

... [omissis]

**A. 57) Il piano di monitoraggio triennale dovrà prevedere:**

a) la prosecuzione delle azioni già attuate dalla Società in ottemperanza alla Valutazione di Incidenza del Progetto di "Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2";

.... [omissis]

Pertanto al fine di ottemperare alle indicazioni sopra riportate, di seguito si riportano le tipologie di monitoraggio che verranno eseguite:

1. Vegetazione terrestre: chiome (ottemperanza punto A. 57.a)
2. Fauna terrestre: coleotteri carabidi (ottemperanza punto A. 57.a)
3. Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.) (ottemperanza punto A. 57.a)

Rispetto a quanto previsto e prescritto nel Decreto n. 15 del 29/01/2015 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, obiettivo del presente programma di lavoro è potere definire e caratterizzare, per il periodo successivo al prossimo triennio di rilievi, un monitoraggio in continuo individuando una serie di indicatori significativi da seguire nel tempo, anche in modo non continuativo, ovvero non anno per anno; pertanto per alcuni indicatori già indagati da SARPOM negli anni 2009-2013 (in ottemperanza alla Valutazione di Incidenza del progetto di "Ottimizzazione degli assetti produttivi, con interventi di miglioramento ambientale, degli impianti FCCU, GHF5500 e SRU2) è stato ritenuto essere sufficientemente significativo prevedere un loro monitoraggio ogni tre anni, proprio in funzione della loro relativa sensibilità e variabilità agli inquinanti indagati, così da potere verificare ad intervalli di alcuni anni eventuali difformità (in positivo e negativo).

Il monitoraggio dell'Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.), già analizzato dal 2012 al 2014, viene previsto a partire dell'anno 2019.

Pertanto, in base al grado di priorità attribuito a ciascuno di essi, di seguito si riporta la frequenza temporale dei monitoraggi:

- Vegetazione terrestre - chiome: 3 anni, ovvero nel 2016-2017-2018
- Fauna terrestre - coleotteri carabidi: 1 anno, ovvero nel 2016
- Vegetazione acque superficiali e zone umide: 1 anno, ovvero nel 2016

## Capitolo "2 MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE TERRESTRE: CHIOME" (pag. 6)

La componente vegetale sarà monitorata attraverso indagini che saranno effettuate all'interno di aree di saggio; verranno riprese le attività già realizzate nel corso del triennio 2009/2011, nelle medesime aree di saggio situate all'interno del Parco Naturale della Valle del Ticino, per un totale di 4 aree.

.... [omissis]

Di seguito si ripropone il protocollo seguito nel corso del triennio 2009/2011.

.... [omissis]

Pertanto in tutte le 6 aree saranno effettuati i medesimi rilievi del precedente monitoraggio, con la stessa cadenza temporale (rilievo primaverile e rilievo tardoestivo/autunnale): in questo modo, per le 4 aree in territorio piemontese, si avrà una utile banca dati di riferimento, che

consentirà di valutare le variazioni a carico della componente vegetale nell'arco di quasi un decennio.

Di seguito riportiamo quanto contenuto nella relazione **“SARPOM Monitoraggi flora e fauna 2016 – Vegetazione terrestre chiome (primo anno)”**

Capitolo “2 MATERIALI E METODI - 2.1 AREE DI MONITORAGGIO” (pag. 2)

Come riportato nel Decreto n. 15 del 29/01/2015 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, **il monitoraggio già attuato nel triennio 2009-2011 è stato esteso anche "alla parte del Parco del Ticino Lombardo prospiciente a quella piemontese"**.

In questo modo a partire dal 2016 le aree di monitoraggio sono 6: **quattro in territorio piemontese (le medesime del precedente monitoraggio)** e 2 in territorio lombardo (individuate *ex-novo*).

L'individuazione delle quattro aree piemontesi avvenne sulla base del modello di ricaduta degli inquinanti, identificando tre aree corrispondenti a tre differenti livelli di concentrazione ed un'area ad assenza di ricaduta, in qualità di testimone (controllo, a partire dal 2011).

Sulla base dei nuovi modelli (relazione giugno 2013 di Golder Associates), una delle tre aree (la n.3) non ricade più all'interno di zone di ricaduta di inquinanti. **Si ritiene tuttavia utile proseguirne il monitoraggio, in modo da avere un ulteriore riscontro dei dati raccolti a partire dal 2009.**

Di seguito riportiamo quanto contenuto nella relazione **“SARPOM Monitoraggi flora e fauna 2016 – Fauna terrestre coleotteri carabidi”**

Capitolo “2 AREA DI STUDIO” (pag. 4)

Il monitoraggio dei carabidi è stato condotto in tre macroaree, **individuate sulla base delle stazioni monitorate nell'ambito delle indagini condotte nel 2010 e 2011** e tenendo in considerazione l'estensione delle indagini alla sponda lombarda del corso del fiume Ticino.

Di seguito riportiamo quanto contenuto nella relazione **“SARPOM 2020 – Monitoraggio licheni (I.B.L.)”**

Capitolo “1 PREMESSA” (pag. 3)

Tale monitoraggio **fa seguito a precedenti monitoraggi post operam eseguiti nel triennio 2012-2014**, quale prima ripetizione dell'indagine dopo un periodo di almeno 5 anni.

Nell'ambito del monitoraggio 2020 **sono state ricampionate le stazioni oggetto di monitoraggio nel triennio 2012-2014**. Inoltre, sono state definite, con la stessa procedura di base, e campionate un ugual numero di ulteriori stazioni situate sulla sponda opposta

del fiume Ticino, in modo da poter estendere l'indagine e poter verificare eventuali differenze nella biodiversità lichenica nell'allontanarsi dalla raffineria.

Capitolo "2. METODOLOGIA - 2.1. Disegno di campionamento e raccolta dei dati"  
(pag. 4)

Le stazioni di campionamento ed i forofiti su cui sono stati effettuati i rilievi **sono i medesimi utilizzati durante il monitoraggio triennale 2012-2014**, al fine di consentire un confronto tra i dati. Sono inoltre state aggiunte altrettante stazioni di campionamento sulla riva orientale del Ticino, per consentire un confronto con una situazione più distante dalla raffineria ma potenzialmente altrettanto soggetta alle ricadute degli impianti.

Capitolo "5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE - 5.1. BL e comunità licheniche nei monitoraggi 2012-2014 e 2020" (pag. 91)

**La situazione rilevata nel 2020 mostra una tendenza generale di abbassamento non significativo dei valori dell'indice di BL in tutte le tre UCP rilevate nel monitoraggio 2012-2014.** Inoltre, si sono riscontrati valori comparabili di IBL nelle tre UCP aggiuntive rilevate nel 2020 per la prima volta. Nel complesso, la situazione si presenta sostanzialmente stabile.

Di seguito riportiamo quanto contenuto nella relazione "**2019 SARPOM - Proposta piano di monitoraggio di controllo in continuo**"

Capitolo "PREMESSA" (pag. 3)

Come riscontrabile, **per alcuni indicatori già indagati da SARPOM negli anni 2009- 2014**, è stato ritenuto essere sufficientemente significativo prevedere un loro monitoraggio ogni tre anni, proprio in funzione della loro relativa sensibilità e variabilità agli inquinanti indagati, così da potere verificare ad intervalli di alcuni anni eventuali difformità (in positivo e negativo).

Di seguito, **facendo riferimento ai risultati ottenuti nel periodo 2016-2018, anche raffrontati dove possibile ai risultati del periodo 2009-2014**, per ogni indicatore indagato viene proposta la programmazione di un futuro piano di monitoraggio di controllo, che a questo punto dovrebbe assumere una forma di monitoraggio "in continuo".