




| | | | | |
|--|----------|---|--|--------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | | Data 21/08/2019 | Pag. 1 |




REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE
VEGETAZIONE AV-MZ-VEG-24 – LC2
ANNO 2018/2019 – FASE AO



| VALIDAZIONE | |
|-------------|---|
| 21/08/2019 |  |
| DATA | RESPONSABILE SCIENTIFICO |

| | | | | | |
|-------------|------------|------------------------------------|---|--------------------|------------------|
| 21/08/2019 | A | Emissione | Bioprogramm s.c | MERCANTI | BELIZZI |
| | | |  | RCO-SGA | RSGA |
| Data | Rev | Descrizione della Revisione | Preparato | Controllato | Approvato |

| | | | | |
|--|----------|--|--|--------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | | Data 21/08/2019 | Pag. 2 |



SOMMARIO REVISIONI

| Data | Revisione | Descrizione della revisione | Preparato | Controllato | Approvato | Riferimento commenti Italferr |
|------------|-----------|-----------------------------|---|--|---|-------------------------------|
| 21/08/2019 | A | Emissione |  | RCO-SGA  | RSGA  | |

| | | | | | |
|--|----------|---|--------|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | Data 21/08/2019 | Pag. 3 | | |

INDICE

| | | |
|---------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA..... | 4 |
| 2 | METODOLOGIA E TEMPISTICA DI MONITORAGGIO..... | 5 |
| 2.1 | RILIEVO FITOSOCIOLOGICO (RF) SU PLOT PERMANENTI..... | 5 |
| 2.2 | RILIEVO SPEDITIVO DELLA FLORA ALLOCTONA (RS) | 7 |
| 3 | STAZIONI DI MONITORAGGIO | 9 |
| 3.1 | STRUMENTAZIONE | 9 |
| 4 | RISULTATI..... | 10 |
| 4.1 | AV-MZ-VEG-15 (RF, RS)..... | 10 |
| 4.1.1 | <i>Descrizione ambientale e vegetazionale</i> | <i>10</i> |
| 4.1.1.1 | <i>Rilievo fitosociologico RF.....</i> | <i>11</i> |
| 4.1.1.2 | <i>Rilievo speditivo della flora alloctona RS.....</i> | <i>11</i> |
| 5 | ANALISI DEI RISULTATI | 12 |
| 5.1 | METODICA DI MONITORAGGIO RF | 12 |
| 5.2 | METODICA DI MONITORAGGIO RS | 13 |
| 6 | CONCLUSIONI | 15 |
| 7 | BIBLIOGRAFIA | 16 |

| | | | | | |
|---|----------|--|--|--|--------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | | ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | | | Data 21/08/2019 | Pag. 4 |


1 Premessa

La presente relazione si riferisce al monitoraggio della stazione AV-MZ-VEG-15 rientrante nel lotto LC2 del tracciato della linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia, tratta Brescia-Verona, nella regione Lombardia, monitorata in fase di ante-operam nel corso del 2018 e 2019.

Il monitoraggio ha come oggetto la componente vegetale.

Scopi del monitoraggio della flora e della vegetazione in AO sono:

- caratterizzazione dell'assetto vegetazionale, realizzata definendo composizione e struttura dei popolamenti vegetali secondo il protocollo fitosociologico attraverso l'utilizzo di plot permanenti. Tale metodica è stata applicata sia in stazioni ad una distanza dall'infrastruttura ferroviaria e dai cantieri tale da prevedere un potenziale impatto nullo, sia in stazioni più prossime, all'opera per le quali sono ipotizzabili potenziali effetti sulle componenti naturalistiche. Il controllo nelle fasi successive (Corso d'opera e Post-operam) potranno mettere in luce le eventuali modifiche che nel tempo le fitocenosi potranno manifestare, legate alla naturale evoluzione dinamica della vegetazione o ad alterazioni causate dalla realizzazione dell'opera.
- controllo delle specie infestanti esotiche: nell'ambito degli ecosistemi queste specie possono determinare forzanti e pressioni che intervengono sui processi dinamici naturali delle comunità con formazione di elementi ecologico-funzionali deficitari. Gli effetti sulla riduzione di stabilità di un ecosistema creano condizioni di ricettività ambientale che può facilitare l'entrata di specie aliene dotate di efficaci sistemi di propagazione. L'invasività di queste specie può determinare la formazione di strutture vegetazionali permanenti che marciano in modo durevole il paesaggio vegetale con gravi danni alla biodiversità e all'equilibrio degli habitat naturali. La stima dello stato attuale del grado di inquinamento floristico permetterà la valutazione tempestiva di fenomeni invasivi, qualora essi si evidenzino, e acconsentirà di pianificare interventi atti a contenerne gli effetti degradanti e l'attivazione di procedure finalizzate al ripristino delle condizioni iniziali. Il controllo, oltre a verificare l'eventuale espansione di specie già presenti in loco garantisce una vigilanza su potenziali nuove presenze, che possono verificarsi con facilità visto il notevole movimento di mezzi e di terra.

| | | | | | |
|--|----------|--|--------|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | Data 21/08/2019 | Pag. 5 | | |

2 Metodologia e tempistica di monitoraggio

Nel monitoraggio effettuato in ante-operam dal 2018 al 2019 è stata prevista l'applicazione di due diverse metodologie di indagine: il rilievo fitosociologico (RF) su plot permanenti e il rilievo speditivo delle alloctone/infestanti (RS).

Tabella 2.1 – Cronoprogramma attività di monitoraggio in AO

| ATTIVITA' | POST-OPERAM (FREQUENZE) | PERIODO |
|---|-------------------------|--|
| Rilievo Fitosociologico (RF) | 2 volte /anno | Maggio e settembre 2018 |
| Rilievo speditivo alloctone infestanti (RS) | 4 volte /anno | Maggio, giugno e settembre 2018 e marzo 2019 |

2.1 Rilievo fitosociologico (RF) su plot permanenti

Il metodo dei plot permanenti si basa sul concetto del minimo areale, cioè l'area minima entro la quale il popolamento elementare si sviluppa in modo completo (Pignatti, 1959; Pirola, 1970).



I plot permanenti sono circolari (*circular plots*) e il punto centrale è individuato tramite georeferenziazione utilizzando strumentazione GPS. Il rilievo viene eseguito all'interno del perimetro individuato dal raggio del cerchio che racchiude l'area di rilievo.

Il controllo della dinamica vegetazionale attraverso il rilevamento in aree permanenti è classicamente utilizzato nello studio delle successioni temporali (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Herben, 1996; Kent & Coker, 1992) ed è basato sulla ripetizione delle osservazioni in uno stesso punto e in epoche successive (analisi diacronica).

All'interno di ogni circular plots vengono eseguiti rilievi fitosociologici con 2 repliche annuali: in primavera e autunno.

I rilievi vanno eseguiti secondo il metodo fitosociologico di Braun-Blanquet (1928 – *Pflanzensoziologie*. Springer, Berlin) e successivi aggiornamenti. Tale metodica prevede il campionamento all'interno di un popolamento elementare su superfici adeguate al tipo vegetazionale e che mantenga il requisito di omogeneità nei parametri stazionali e compositivi. Si tratta di un metodo quali-quantitativo di rilevamento della vegetazione che consente, sulla base della composizione e della struttura, di identificare la comunità presente e di inquadrarla in un sistema gerarchico di unità di riferimento.

Il primo step consiste nell'analisi strutturale che consiste nella definizione degli strati che compongono la cenosi e nella valutazione della copertura percentuale e nella stima dell'altezza media di ciascuno. Il rilievo prosegue con la definizione della composizione specifica della comunità vegetale mediante l'identificazione delle specie presenti in ogni strato e la definizione dei loro rapporti quantitativi, avvalendosi dell'approccio

| | | | | | |
|--|----------|--|--------|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | Data 21/08/2019 | Pag. 6 | | |

incrementale, completando cioè l'elenco a partire da un'area di limitata estensione che viene ripetutamente raddoppiata fino al raggiungimento di un valore costante nel numero di specie censite. La nomenclatura tassonomica utilizzata fa riferimento a Conti & al. (2005).

I valori quantitativi delle singole specie sono stimati direttamente ed espressi utilizzando gli indici di abbondanza-dominanza della scala convenzionale o scala di Braun-Blanquet (1928) riportati nella tabella seguente:

Tabella 2.2 - Indici di abbondanza-dominanza della Scala di Braun-Blanquet

| INDICE | VALORI |
|--------|--------------------------------------|
| r | Rara, uno o pochi individui isolati |
| + | Sporadica con copertura trascurabile |
| 1 | Copertura dall'1 al 5 % |
| 2 | Copertura dal 5 al 25 % |
| 3 | Copertura dal 25 al 50 % |
| 4 | Copertura dal 50 al 75 % |
| 5 | Copertura > 75 % |

Il rilievo è infine accompagnato da una serie di dati stazionali (località, coordinate geografiche, codice identificativo della stazione) e corredato di una foto.

I rilievi eseguiti sono stati organizzati in forma tabellare. Per ogni punto di rilevamento la scheda raccoglie tutte le informazioni di campo ed è completata con la localizzazione della stazione su supporto cartografico. Inoltre nelle tabelle vengono indicati alcuni parametri analitici come la ricchezza specifica, le specie indicatrici di situazioni di disturbo e di pregio naturalistico (sinantropiche, infestanti, rare e protette) e vengono calcolati alcuni indici di biodiversità. In particolare:

- l'**Indice di ricchezza S** dato dal numero di specie presenti;
- l'**Indice di diversità o di Shannon – Wiener** (1963), indice utilizzato in letteratura per valutare la complessità di una comunità mediante il seguente algoritmo:

$$\text{Diversità (H')} = -\sum (n_i/N) * \ln (n_i/N)$$

con n_i = numero di individui in un taxon o unità tassonomica (cioè un raggruppamento di organismi reali, distinguibili morfologicamente e geneticamente da altri e riconoscibili come unità sistematica, posizionata all'interno della struttura gerarchica della classificazione scientifica) e N = numero totale di individui. Tale indice è basato sulla teoria dell'informazione e spiega come la diversità di una comunità possa essere equiparata all'incertezza nel predire a quale specie appartenga un individuo estratto a random da un campione. La diversità è dipendente sia dalla numerosità delle specie che dalla distribuzione delle loro abbondanze. L'indice di Shannon-Weaver per la misura informazionale della diversità è un algoritmo

| | | | | | |
|--|---|--|--|---|--------|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | | | Data 21/08/2019 | Pag. 7 |

ampiamente utilizzato tanto nell'ecologia classica che in quella del paesaggio. E' un indice che varia da un valore minimo pari a 0 a un valore massimo uguale a $\ln S$, cioè quando tutte le specie sono equamente distribuite, cioè le proporzioni di copertura/abbondanza delle specie sono uguali;

- l'**Indice di Pielou (1966)** o di Evenness dato dal rapporto $J = H'/H_{max}$ dove H_{max} è il valore massimo dell'indice di Shannon-Weaver ed è correlato alla distribuzione degli individui nelle diverse specie. Maggiore è l'equitabilità (equiripartizione o uniformità), maggiore è la diversità. Quando tutte le specie hanno la stessa abbondanza l'equiripartizione è massima.


2.2 Rilievo speditivo della flora alloctona (RS)

La procedura di sorveglianza e controllo delle infestanti esotiche è stata impostata su aree d'indagine che corrispondono in generale ad una fascia, con larghezza variabile in relazione all'area di campionamento, a contatto con il sito dove è stato inserito il plot permanente. Nei casi di formazioni forestali il rilievo delle esotiche è stato impostato lungo uno dei margini del bosco, normalmente quello più vicino ai cantieri. Per i siti non di tipo forestale come ad esempio i corsi d'acqua minori, privi di vegetazione arborea ripariale, il controllo è stato inserito lungo la fascia spondale.

L'indagine in AO si è avvalsa di rilevamenti speditivi con elencazione delle specie infestanti presenti e una valutazione, sui diversi settori individuati, della copertura della specie stessa, lo stadio fenologico, la presenza di rinnovazione, il contesto fisionomico della vegetazione e i dati stazionali. Le classi di abbondanza e dominanza sono quelle individuate dal metodo fitosociologico per il campionamento su plot permanenti.

In particolare il rilievo è stato impostato, dove possibile, nelle vicinanze delle aree che saranno occupate da cantieri o da stoccaggio inerti in quanto ritenute le aree più sensibili per possibili future insediamenti o espansioni di tali specie.



La segnalazione di tutte le specie aliene, anche quelle a basso grado di copertura, è dovuta al fatto che anche entità con bassa presenza possono potenzialmente manifestare fenomeni di esplosione demografica, sulla base del presupposto che, oltre ad essere una proprietà intrinseca (caratteristiche biologiche specifiche), l'accrescimento o decremento di una popolazione è sostanzialmente una risposta al variare delle condizioni ambientali. In siti sottoposti a stress ambientali, a situazioni di disturbo perdurante si possono col tempo creare condizioni che premiano strategie di diffusione di specie con presenza poco rilevante nelle prime fasi dei processi d'interferenza. Il notevole movimento di terreno inoltre crea gli spazi idonei alle prime fasi di colonizzazione realizzate da specie pioniere normalmente rappresentate da terofite altamente infestanti. Col tempo si assiste al graduale processo di sostituzione con specie più longeve e quindi con tempi di accrescimento demografico ritardati rispetto ai primi stadi di occupazione di aree prive

| | | | | | |
|---|----------|--|--|--|--------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | | ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | | | Data 21/08/2019 | Pag. 8 |

di copertura vegetale. La conquista di un nuovo sito può durare alcuni giorni nelle specie a vita breve (terofite) e anni per quelle perenni.

Sulla base dei dati ottenuti rispetto in questa fase di A.O. potranno essere evidenziati nelle successive fasi di cantiere fenomeni di regressione o espansione delle specie aliene con la individuazione delle conseguenti azioni di contenimento che si dovessero rendere necessarie.

In ogni scheda di rilievo è stata inoltre inserita una tabella con l'elenco delle specie rilevate in quella campagna di monitoraggio e i dati riguardanti l'origine geografica, lo *status* (casuale, naturalizzata, invasiva) a livello nazionale e regionale, il periodo d'introduzione (neofita, archeofita).

| | | | | |
|--|----------|---|--|--------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | | Data 21/08/2019 | Pag. 9 |

3 Stazioni di monitoraggio

Nella tabella seguente è elencata la stazione lombarda monitorata, con il riferimento al tipo d'indagine effettuata e le date di esecuzione dei rilievi.

Tabella 3.1 - Caratterizzazione del sito oggetto di indagine vegetazionale e date dei rilievi in fase AO2018-2019

| CODIFICA | COMUNE (PROVINCIA) | FASE | TIPO DI INDAGINE | RILIEVI 2018 | RILIEVI 2019 |
|--------------|--------------------|------|------------------|----------------------|-----------------|
| AV-MZ-VEG-15 | Mazzano (BS) | AO | RF + RS | 30.05.2018 (RF + RS) | 22.03.2019 (RS) |
| | | | | 12.06.2018 (RS) | |
| | | | | 11.09.2018 (RF + RS) | |

3.1 Strumentazione

Per individuare i punti georiferiti delle diverse stazioni di monitoraggio è stata utilizzata l'applicazione per cellulare EasyTrails GPS, che fa parte della categoria dei tracker GPS.

Le coordinate registrate mediante strumentazione GPS si riferiscono a:

- punto centrale dell'area plot permanente (rilievo fitosociologico), nei casi in cui è stato possibile posizionarvisi fisicamente, oppure nel caso di rilievi di comunità idrofitiche è stato registrato il punto sulla sponda del corso d'acqua
- punto iniziale e punto finale delle fasce di analisi della flora alloctona.

| | | | | | |
|---|---|--|---------|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | | ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | Data 21/08/2019 | Pag. 10 | | |

4 RISULTATI

4.1 AV-MZ-VEG-15 (RF, RS)

4.1.1 Descrizione ambientale e vegetazionale

La stazione di monitoraggio è all'interno di un parco gestito dal Gruppo Alpini di Ciliverghe, frazione di Mazzano (BS). Si tratta di un parco extraurbano che la ditta Italcementi ha ceduto in comodato al comune di Mazzano.

L'area comprende la collina di Ciliverghe che costituisce la più antica ed occidentale morena affiorante dell'anfiteatro gardesano. Si tratta di un terrazzo elevato, rispetto alla pianura circostante, di una dozzina di metri circa. La pianura che circonda il rilievo di Ciliverghe è parte della piana fluvioglaciale connessa agli scaricatori nord-occidentali dell'apparato morenico gardesano (Baroni & Cremaschi, 1986).

Il parco è utilizzato per scopi ricreativi e sono presenti anche zone con vegetazione spontanea che ricopre soprattutto il piccolo rilievo.

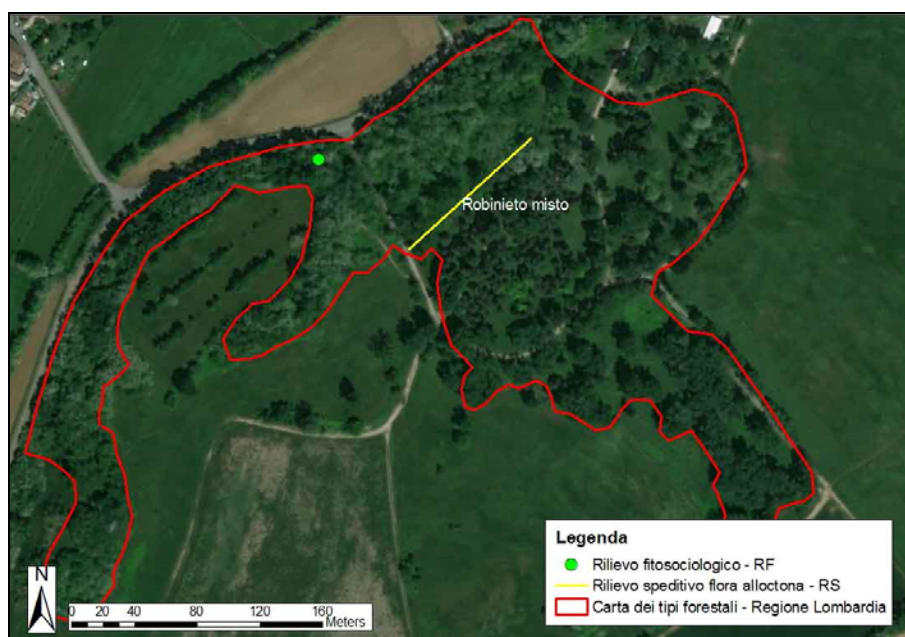




Figura 4.1 – Disposizione dei rilievi RF e RS

Dal punto di vista vegetazionale nella Carta Regionale dei Tipi Forestali (Regione Lombardia, 2006) il piccolo rilievo morenico, dove sono collocati i punti di monitoraggio, presenta una copertura forestale individuata come “Robinetto misto” che descrive un consorzio misto di *Robinia pseudoacacia* con specie nemorali tipiche di *Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski, sokolowski & Wallish 1928 e di *Quercetalia roboris* Tüxen 1931 (Del Favero, 2002).

| | | | | |
|--|---|--|---|---------|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | | Data 21/08/2019 | Pag. 11 |

1.1.1 Rilievo fitosociologico RF

Il plot è stato inserito all'interno di un boschetto con elevate coperture di *Corylus avellana*. Lo strato arboreo, con blande coperture, è composto da *Ulmus minor*, *Prunus avium* e *Robinia pseudoacacia*. Lo strato arboreo dominato e quello arbustivo è costituito in prevalenza da *Corylus avellana* associato a *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Acer campestre*, *Euonymus europaeus*, *Rubus discolor*. Il comparto erbaceo è ricoperto da un denso tappeto di *Hedera helix*.

Il nocciolo è una specie pioniera che partecipa alla fase di ricolonizzazione di aree abbandonate dall'agricoltura e spesso si accompagna con diversi arbusti dei *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952 (Del Favero, 2002), presenti anche nel rilievo oggetto di questo studio, come *Euonymus europaeus*, *Rubus discolor*, *Cornus sanguinea*.

Dal punto di vista fitosociologico i nocciolieti non hanno una precisa collocazione sintassonomica. In questo caso il corileto rilevato si può solo genericamente inserire nella classe *Quercus robur-Fagetum sylvaticae* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937.

La prima campagna di monitoraggio è stata eseguita nel mese di maggio 2018.

Nel rilievo autunnale non si registrano variazioni degne di nota.

1.1.2 Rilievo speditivo della flora alloctona RS

Il transetto è stato posizionato ai margini di un bosco a prevalenza di *Robinia pseudoacacia* all'interno del parco degli Alpini.

Il primo campionamento è stato effettuato nel mese di maggio 2018.

La specie dominante negli strati superiori è *Robinia pseudoacacia* con, ma ruolo secondario, *Prunus cerasifera* e le rampicanti *Parthenocissus quinquefolia* e *Sicyos angulatus*. Nello strato erbaceo nel rilievo di maggio prevale *Potentilla indica* ed *Erigeron annuus* in associazione con la componente basale delle lianose *Parthenocissus quinquefolia* e *Sicyos angulatus*.

Giugno 2018: nessuna variazione degna di nota rispetto al campionamento di maggio

Settembre 2018: si registra la comparsa di *Erigeron sumatrensis*.

Marzo 2019: nel rilievo primaverile non si rileva la presenza di *Sicyos angulatus* ed *Erigeron sumatrensis* perché con ciclo biologico più tardivo. La copertura degli strati legnosi è ridotta perché le piante non hanno ancora emesso foglie. Si registra la comparsa di *Ligustrum sinense* e *Veronica persica*.

Specie presenti nella Lista Nera del DGR 7736 del 2008 sono: *Robinia pseudoacacia* e *Sicyos angulatus*.

| | | | | |
|---|---|---|--|---------|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | | Data 21/08/2019 | Pag. 12 |

5 ANALISI DEI RISULTATI

5.1 Metodica di monitoraggio RF

Il peso delle sinantropiche e delle infestanti è ridotto e definito dalla presenza di un'unica specie rappresentata dall'esotica *Robinia pseudoacacia* che partecipa, ma con ruolo secondario, alla composizione dello strato superiore del consorzio forestale. Il contributo della robinia alla copertura totale della comunità è assai ridotto e irrilevante.

Tabella 5.1 – Incidenza numerica delle sinantropiche e delle infestanti

| CODICE | COMUNE (PROVINCIA) | SINANTROPICHE | | INFESTANTI | |
|--------------|--------------------|---------------|---------|------------|---------|
| | | PRIMAVERA | AUTUNNO | PRIMAVERA | AUTUNNO |
| AV-MZ-VEG-15 | Mazzano (BS) | 1 | 1 | 1 | 1 |

Tabella 5.2 – Incidenza delle coperture (%) delle sinantropiche e delle infestanti


| CODICE | COMUNE (PROVINCIA) | SINANTROPICHE | | INFESTANTI | |
|--------------|--------------------|---------------|---------|------------|---------|
| | | PRIMAVERA | AUTUNNO | PRIMAVERA | AUTUNNO |
| AV-MZ-VEG-15 | Mazzano (BS) | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |

La ricchezza floristica (S) è inferiore rispetto alla media pesata su tutte le stazioni lombarde monitorate con un numero di specie pari a 11 in ambedue le campagne, rispetto alla media di 14,3 in primavera e di 11,8 in autunno. Mentre il valore degli indici H' e J sono in ambedue le repliche pari a circa 1,6 e 0,67 ben superiori alla media delle stazioni lombarde.

Trattandosi in una formazioni di tipo forestale le variazioni di tipo compositivo e strutturale sono del tutto contenute e questo determina valori degli indici che variano in modo irrilevante nelle due campagne di monitoraggio.

Tabella 5.3 - Andamento degli indici descrittivi S, H' e J

| STAZIONE | COMUNE (PROVINCIA) | NUMERO SPECIE (S) | | INDICE DI DIVERSITÀ DI SHANNON-WEAVER (H') | | INDICE DI EQUITABILITÀ DI PIELOU (J) | |
|--------------|--------------------|-------------------|---------|--|---------|--------------------------------------|---------|
| | | PRIMAVERA | AUTUNNO | PRIMAVERA | AUTUNNO | PRIMAVERA | AUTUNNO |
| AV-MZ-VEG-15 | Mazzano (BS) | 11 | 11 | 1,59 | 1,60 | 0,66 | 0,67 |

| | | | | | |
|---|---|--|---------|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | | ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | Data 21/08/2019 | Pag. 13 | | |

5.2 Metodica di monitoraggio RS

Nella stazione AV-MZ-VEG-15 il primo rilievo delle alloctone è stato effettuato nel mese di maggio del 2018 e l'ultimo nel mese di marzo 2019. I campionamenti eseguiti sono 4 in totale.

In ogni scheda di rilievo è stata inserita una tabella con l'elenco delle specie rilevate in quella campagna di monitoraggio e i dati riguardanti l'origine geografica, lo *status* (casuale, naturalizzata, invasiva) a livello nazionale e regionale, il periodo d'introduzione (neofita, archeofita).

Sono definite non-nativi (o alieni, alloctoni, introdotti, non-indigeni, esotici, ecc.) quei taxa la cui presenza in una data area è dovuta al coinvolgimento, intenzionale o meno, dell'uomo. Si suddividono a seconda se introdotti prima o dopo l'anno 1492 in archeofite e neofite. La suddivisione è importante poter distinguere le introduzioni recenti (neofite) dalle archeofite in quanto queste ultime fanno ormai parte della flora locale e solo in alcuni ambiti (ad esempio tra le infestanti delle colture) determinano impatti negativi (Celesti-Grapow et al., 2009, 2010).



In termini più generali, all'interno delle specie non-native, sono riconosciute le seguenti categorie:

- specie **casuali** (o non-naturalizzate): entità aliene che, pur riuscendo occasionalmente a completare il loro ciclo (nel caso di specie vegetali, completando il ciclo riproduttivo fino alla produzione di semi), sono incapaci di formare popolazioni stabili senza reiterate introduzioni;
- specie **naturalizzate**: entità che riescono a formare popolazioni in grado di autosostenersi per almeno 10 anni (nel caso di specie vegetali, attraverso semi o per via vegetativa), senza il diretto intervento dell'uomo;
- specie **invasive**: sono un sottogruppo delle piante naturalizzate, in grado di disperdersi in modo massivo e a distanze considerevoli dalle piante-madri. Questi taxa hanno, dunque, la capacità di diffondersi potenzialmente su vaste aree, fino a diventare uno dei principali elementi di destabilizzazione degli ecosistemi target, a causa della maggiore competitività rispetto alle entità native preesistenti.



Nella tabella seguente vengono elencate tutte le specie alloctone rilevate, in evidenza le specie inserite nella Lista Nera del D.g.r. del 24 luglio 2008 n. 8/7736 "Determinazione in ordine agli elenchi di cui all'art. 1, comma 3 della legge regionale 31 marzo 2008 n. 10 - Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea"

Tabella 5.4 - Elenco delle specie alloctone rilevate

| NOME SCIENTIFICO | STATUS IN ITALIA | STATUS IN LOMBARDIA | PROVENIENZA | TEMPO RESIDENZA |
|-----------------------------|------------------|---------------------|---------------|-----------------|
| <i>Erigeron annuus</i> | invasiva | invasiva | USA | neofita |
| <i>Erigeron sumatrensis</i> | invasiva | naturalizzata | S America | neofita |
| <i>Ligustrum sinense</i> | naturalizzata | naturalizzata | China, E Asia | neofita |

| | | | | |
|--|----------|--|--|---------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | | Data 21/08/2019 | Pag. 14 |

| NOME SCIENTIFICO | STATUS IN ITALIA | STATUS IN LOMBARDIA | PROVENIENZA | TEMPO RESIDENZA |
|------------------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| <i>Parthenocissus quinquefolia</i> | invasiva | invasiva | USA | neofita |
| <i>Potentilla indica</i> | invasiva | invasiva | Asia-Temp, Asia-Trop | neofita |
| <i>Prunus cerasifera</i> | naturalizzata | casuale | SE Europa, Asia Temp. | archeofita |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | invasiva | invasiva | USA | neofita |
| <i>Sicyos angulatus</i> | invasiva | naturalizzata | Canada & USA | neofita |
| <i>Veronica persica</i> | invasiva | naturalizzata | W Asia | neofita |


| | | | | | |
|---|----------|--|--|--|---------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | | ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | | | Data 21/08/2019 | Pag. 15 |

6 CONCLUSIONI

I campionamenti effettuati attraverso le due metodiche di controllo non evidenziano particolari variazioni nel confronto tra le diverse campagne di monitoraggio.

Il rilievo fitosociologico è stato effettuato all'interno di un bosco con dominanza negli strati arboreo-arbustivi di *Corylus avellana* e secondariamente *Ulmus minor* e *Prunus avium*, mentre lo strato basale è ricoperto da un denso tappeto di *Hedera helix*. Dal punto di vista compositivo presenta una diversità contenuta e inoltre la distribuzione delle dominanze è tendenzialmente sbilanciata a favore di pochissime specie.

Nel controllo delle esotiche si registrano variazioni compositive dovute ai diversi cicli biologici delle specie coinvolte. Alcune specie a ritmo tardivo si osservano nelle stagioni più avanzate come ad esempio *Erigeron sumatrensis* e *Sicyos angulatus* che non vengono rilevate nella prima campagna primaverile. Invece *Veronica persica* che ha un ciclo di crescita concentrato in primavera non viene rilevata nelle campagne estivo-autunnali.

| | | | | |
|---|----------|---|--|---------|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | | REPORT MONITORAGGIO AMBIENTALE | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | |
| IN0R12EE2PEMB2009001 | A | | Data 21/08/2019 | Pag. 16 |

7 BIBLIOGRAFIA

- BARONI C., CREMASCHI M., 1986 – Geologia e pedostratigrafia della collina di Ciliverghe (Brescia). Ann. Mus. Civ. Se. Nat., Brescia, 23: 55-78.
- BIONDI E., BLASI C., 2015 - Prodomo della Vegetazione Italiana. MATTM. <http://www.prodomo-vegetazione-italia.org/>
- BRAUN-BLANQUET J., 1928 – Pflanzensoziologie. Springer, Berlin.
- CELESTI-GRAPPO L., ALESSANDRINI A., ARRIGONI P.V., S., BANFI E., BERNARDO L., BOVIO M., BRUNDU G., CAGIOTTI M.R., CAMARDA I., CARLI E., CONTI F., FASCETTI S., GALASSO G., GUBELLINI L., V. LA VALVA, LUCCHESI F., MARCHIORI S., MAZZOLA P., PECCENINI S., POLDINI L., PRETTO F., PROSSER F., SINISCALCO C., VIEGI L., VILLANI M.C., WILHALM T., BLASI C., 2009 - Inventory of the non-native flora of Italy. Plant Biosystems 143(2): 386-430.
- CELESTI-GRAPPO L., ALESSANDRINI A., ARRIGONI P.V., ASSINI S., BANFI E., BARNI E., BOVIO M., BRUNDU G., CAGIOTTI M.R., CAMARDA I., CARLI E., CONTI F., DEL GUACCHIO E., DOMINA G., FASCETTI S., GALASSO G., GUBELLINI L., LUCCHESI F., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., POLDINI L., PRETTO F., PROSSER F., VIDALI M., VIEGI L., VILLANI M.C., WILHALM T., BLASI C., 2010 - Non-native flora of Italy: Species distribution and threats. Plant Biosystems 144(1): 12-28.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – Italian Vascular Flora. Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio – Direzione per la Protezione della Natura, Dipartimento di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Roma. Palombi Editore.
- DEL FAVERO R., 2002 – I tipi forestali della Lombardia. Inquadramento ecologico per la gestione dei boschi lombardi. Regione Lombardia. CIERRE ed., Verona.
- HERBEN T., 1996 - Permanent plots as tools for plant community ecology. Journal of Vegetation Science, 7: 195-202
- KENT M., COKER P., 1992 – Vegetation description and analysis. SRP Ltd, Exeter.
- MUELLER-DOMBOIS D., ELLENBERG H., 1974 – Aims and methods of Vegetation Ecology. Wiley, New York.
- PIGNATTI S., 1959 – Fitogeografia. In Cappelletti – Trattato di Botanica. I UTET, Torino.
- PIGNATTI S., 1982 - Flora d’Italia. Edagricole, Bologna.
- PIROLA A., 1970 – Elementi di fitosociologia. CLUEB, Bologna.
- REGIONE LOMBARDIA, 2006 – Carta dei tipi forestali. <http://www.geoportale.regione.lombardia.it>.
- SBURLINO G., POLDINI L., VENANZONI R., GHIRELLI L., 2011 - Italian black alder swamps: Their syntaxonomic relationships and originality within the European context. Plant Biosystems, 145: 148-171.