

Flora degli ambienti ferroviari. Lo Scalo San Donato a Bologna

ALESSANDRO ALESSANDRINI

Istituto per i Beni Artistici, Culturali e Naturali della Regione Emilia-Romagna - Via Galliera 21 - Bologna (Italy)

E-mail: alessandro.alessandrini@regione-emilia-romagna.it

RIASSUNTO

Lo studio della flora delle aree ferroviarie è utile per comprendere i meccanismi di diffusione delle specie vegetali; attraverso il movimento dei convogli le specie si spostano nella rete ferroviaria; negli scali si creano le condizioni per la permanenza, il rafforzamento e la ridiffusione delle specie. È stato condotto uno studio sulla flora dello Scalo ferroviario San Donato di Bologna, uno dei più estesi in Europa. Sono state rinvenute oltre 280 specie. Dal punto di vista corologico, prevalgono le esotiche, le cosmopolite e le specie termofile, con un'incidenza molto maggiore rispetto ai territori circostanti. Lo spettro biologico mostra una forte presenza di Terofite e di Emicriptofite biennali; pure importante l'apporto di Emicriptofite e di Fanerofite.

Viene fornito un elenco di Sono state rinvenute diverse specie notevoli per la flora regionale o del Bolognese. In un caso (*Epilobium brachycarpum*) si tratta di novità per l'Italia.

ABSTRACT

Flora of railway environments. The San Donato railway yard in Bologna

The study of the flora in railway areas is useful to understand the spread mechanisms of plant species. The species move along the railway network by means of the travelling of the trainsets; in the railway installations, the physical and ecological conditions for the permanence, the strengthening and re-dissemination of the plant species are created.

A survey on the flora of the Bologna San Donato railway yard, one of the largest in Europe, was carried out with over 280 species found in the area. In particular, the flora of the "railway environments" was analysed, that term indicating the platform upon which bands of tracks are laid. The platform consists of the alternation of embankments of medium-size (3-6 cm) calcareous gravel with a medium and fine, marl-calcareous quarried rubble. From a chorological point of view, the alien, the cosmopolitan and the thermophilous species prevail, with a far higher incidence of the same elements compared to the surrounding areas. The biological spectrum shows a strong presence of Therophytes and biennial Hemicryptophytes; the contribution of Hemicryptophytes in general and Phanerophytes is also remarkable. Several species of significant importance for the regional or Bolognese flora were found; one case (*Epilobium brachycarpum*) is a novelty for the Italian flora.

INTRODUZIONE

La flora degli ambienti ferroviari ha suscitato interesse da molto tempo. Tra gli ambienti antropogeni, le aree ferroviarie hanno un elevato interesse ecologico e biologico perché costituiscono un insieme assai complesso di condizioni ambientali diverse sia in termini di luminosità (aree del tutto aperte, zone più o meno ombreggiate), di temperatura (aree molto calde o più o meno fresche; elevatissime escursioni termiche giornaliere e zone con microclima temperato), per substrato (zone pavimentate con conglomerati bituminosi, aree con massicciate a pietrisco grossolano, aree con stabilizzato).

Queste diverse condizioni ambientali creano un insieme ricco e complesso di habitat utilizzabili da diversi contingenti di specie. Per queste caratteristiche le aree ferroviarie sono vie di ingresso e diffusione di specie provenienti da altri territori con un ampio spettro di condizioni ambientali

Inoltre, queste aree forniscono occasioni per analizzare: le interazione tra vegetali e attività umane, le modalità di diffusione delle specie in particolare delle esotiche e invasive, la creazione

di neo-ecosistemi e le loro dinamiche. Inoltre, con i recenti cambiamenti nel movimento delle merci, diversi scali sono stati abbandonati per cui la flora può esprimersi con maggiore libertà. Infine questi ambienti possono anche rivestire interesse conservazionistico, ospitando specie localmente rare o eterotopiche.

La letteratura specifica sull'argomento è relativamente ampia. A CROSSON (1860) si deve un primo esempio di analisi della flora lungo una linea ferroviaria, la linea della Loira, appena costruita. Per limitarci all'Italia e ad alcuni Paesi vicini, possono essere citati i lavori di CACCIATO (1952), BRANDES (1983), KOSTER (1987), CORNELINI (1994), CORNELINI & PETRELLA (1997), COSTALONGA (2007), ALESSANDRINI *et al.* (2011), ARDENGHI (2014, ma i dati risalgono alla prima metà del secolo scorso), WRZESIEŃ *et al.* (2016a). Da precisare che nella ricerca di ALESSANDRINI *et al.* (cit.), in un complesso di ben 34 aree della rete ferroviaria regionale furono rinvenute quasi 300 specie vegetali. Particolare attenzione merita il lavoro di CORNELINI & PETRELLA (1996) perché viene presentato il confronto tra un'analisi svolta a Roma nel 1951 (CACCIATO, cit.) nello Scalo Ostiense e una del 1992-93; sono messi in evidenza un forte

impoverimento della flora, da 462 a 266 specie (imputabile anche alla notevole riduzione della superficie ferroviaria) e una notevole trasformazione qualitativa della flora rilevata. Una citazione a parte merita il volume di SCHICK, del quale sono state pubblicate diverse edizioni a partire dal 1980 (SCHICK, 2010), dedicato alla flora dello scalo ferroviario internazionale di Chiasso in Svizzera. Questo testo, ricco di dati e informazioni sulla flora e sull'ecologia degli ambienti ferroviari, è anche un esempio di come attraverso lo studio di questi ambienti si possano intuire meccanismi generali di dispersione delle piante e modalità di occupazione degli spazi. Sempre di ambiente ticinese i lavori di SCHOENENBERGER *et al.* (2001), di SCHOENENBERGER & GIORGETTI-FRANCINI (2004) e SCHOENENBERGER (2010) nei quali tra l'altro vengono presentate osservazioni relative ad alcune specie che risultano molto simili a quelle riscontrate anche in Emilia-Romagna e allo Scalo San Donato. In particolare, tra le specie ferroviarie viene sottolineata la frequenza di *Galeopsis angustifolia*, *Linaria simplex*, mentre per *Geranium purpureum* si evidenzia "l'espansione molto rapida lungo le ferrovie dell'Europa centrale all'inizio degli anni '90"; come si vedrà, si tratta di specie notevoli anche nell'ambiente ferroviario qui indagato.

Infine, in ambiente italiano, sono da citare due contributi relativi alle scarpate ferroviarie, che costituiscono veri e propri corridoi ecologici sia per la flora che per la fauna. La loro gestione con criteri naturalistici può migliorare la qualità ecologica del territorio, offrendo anche spazio per la presenza di specie rare e minacciate. Si tratta dei lavori di CORNELINI (1994) e di FILIBECK *et al.* (2012).

Tra i lavori più recenti dedicati alla flora di ambienti urbani e che quindi contengono dati anche sulla flora ferroviaria, in un ambito bioclimatico simile a quello dell'area qui indagata, possono essere rammentati quelli di BANFI & GALASSO (1998) relativo a Milano, MARTINI (2010) per Trieste, LAZZARI *et al.* (2014) per Ravenna, PELLIZZARI *et al.* (2015) per Ferrara.

Il ruolo delle linee ferroviarie e delle strade nella dispersione delle piante è stato oggetto di studi recenti in ambito internazionale; a tal proposito, possono essere citati i lavori di TIKKA *et al.* (2001), VON DER LIPPE & KOVARIK (2007), KOVARIK & VON DER LIPPE (2011). I rapporti tra ambienti ferroviari (e in particolare linee ferroviarie) e fauna sono oggetto di numerosi lavori; un aspetto molto particolare viene trattato da MORON *et al.* (2014) e da WRZESIEŃ *et al.* (2016b), dove si analizza il ruolo delle massicciate ferroviarie come rifugio per insetti impollinatori in aree ad agricoltura intensiva.

A conferma del notevole interesse del tema, ha visto la luce di recente un volume interamente dedicato all'ecologia degli ambienti ferroviari (BORDA-DE-ÁGUA *et al.*, 2017). Gran parte del volume tratta dei diversi impatti negativi o problematici delle linee ferroviarie; il capitolo curato da VANDEVELDE & PENONE (2017) risulta più coerente con gli obiettivi del presente lavoro; vengono in particolare analizzati i diversi ruoli che giocano le linee ferroviarie in paesaggi antropogenici.

Secondo le conclusioni qui giungono diversi lavori, tra i più recenti quello di DENISOW *et al.* (2017), gli attributi ecologici delle specie presenti nelle aree ferroviarie sono: prevalenza di piante a ciclo annuale (Terofite), per gran parte anemo- ed entomogame, predominanza di riproduzione per semi e non

vegetativa, dispersione antropo- e anemocora, prevalenza di banche-semi a persistenza breve e *transient* (transitoria, cioè a germinazione entro la prima stagione favorevole, WALCK *et al.*, 2005).

Lo Scalo ferroviario San Donato a Bologna

Bologna costituisce un nodo ferroviario di importanza strategica nella rete italiana e sue connessioni internazionali; qui infatti convergono e si dipartono linee per Verona e Brennero (Austria e Germania), per Padova-Venezia (Udine-Austria; Trieste-Slovenia), Ancona e dorsale adriatica, Firenze e Roma-Napoli, Milano-Torino (Svizzera e Francia). Lo Scalo San Donato è attualmente in buona parte dismesso ed oggetto di importanti lavori di rinnovamento per cambio d'uso a partire dall'inizio del 2018. È connesso attraverso la cosiddetta "cintura" ferroviaria con tutte le linee che convergono su Bologna; questa linea, che circonda verso nord la città di Bologna, è sopraelevata sul piano di campagna di circa 5 metri.

All'altezza della zona San Donato-San Vitale, cioè a nord-est della città, prende origine lo Scalo merci San Donato (Fig. 1), oggetto del presente studio, che venne realizzato tra il 1941 e il 1942 e che per estensione è il più grande d'Italia e uno dei maggiori d'Europa. La sua struttura è molto complessa e la descrizione che segue, necessariamente molto ridotta, è funzionale alla comprensione dei suoi effetti sulla flora; maggiori precisazioni possono essere desunte da CACCOZZA (1998) e dalla pagina WIKIPEDIA (2018) dedicata allo Scalo. Presenta una forma fortemente allungata (oltre 3900 m di lunghezza), costituita da una successione di 3 aree ampie separate da 2 restringimenti.

La parte più prossima alla cintura è formata da un solo fascio di binari della larghezza di circa 130 m ed è sopraelevata di oltre 5 m rispetto al piano di campagna. La parte intermedia è raccordata alla precedente da una rampa in discesa (la cosiddetta *sella di lancio*) che riporta l'impianto all'altezza del territorio circostante; è costituita da 2 fasci per un totale di 60 binari per oltre 400 m di larghezza; il fascio meridionale è lo "Smistamento Derrate" in cui sono state rinvenute numerose specie notevoli. Grazie alla sella di lancio, le diverse porzioni di convoglio raggiungono per gravità il binario sul quale viene man mano formato il treno destinato a una certa linea. Infine, la parte più distante dall'ingresso si allarga ulteriormente fino a raggiungere oltre 700 m di larghezza ed è costituita da 4 fasci di binari, cui sono inframmezzate estese strutture di servizio oggi in disuso (Deposito Locomotive, Riordino, Officina Manutenzione Rotabili), a loro volta servite ognuna da fasci di binari. L'estensione complessiva dello scalo può essere stimata in circa 130 ha.

Dal punto di vista funzionale, i convogli arrivavano dalla cintura, entravano nello Scalo e venivano separati ("tagliati") in segmenti a seconda della destinazione; i convogli che così si formavano, uscivano e venivano avviati sulla linea di destinazione.

Una particolarità dello Scalo San Donato è la sua struttura a fondo cieco (cioè con fondo a U); è molto probabile che grazie a questa caratteristica l'impianto abbia funzionato e funzioni da deposito, accumulo e scambio dei vegetali in arrivo; questi, grazie alla vastità dell'area, hanno avuto modo di consolidare la loro presenza, potendo poi essere nuovamente immessi nella

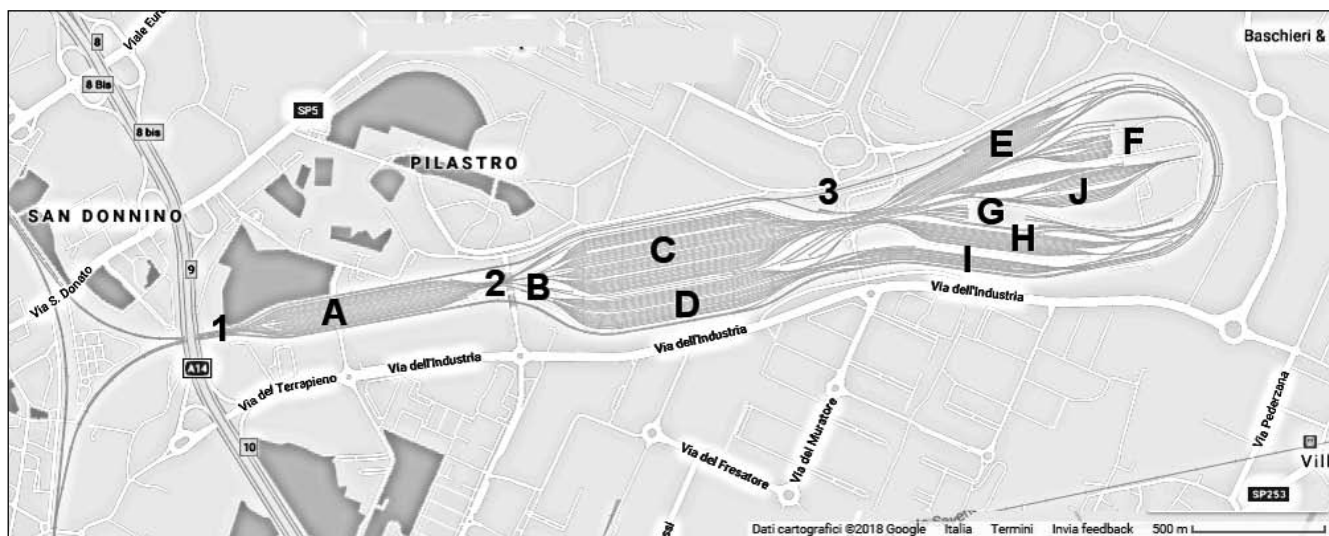


Fig. 1. Mappa dello Scalo San Donato, situato a NE di Bologna. Sulla sinistra la connessione con la “cintura”, linea che circonda Bologna a Nord e su cui si innestano derivazioni da tutte le linee che convergono nel nodo; lo Scalo è diviso in 3 parti: la zona arrivi a sinistra, la zona centrale e quella orientale. Lunghezza: 3900 m; larghezza massima, 700 m. 1: Posto A (ingresso); 2: Posto B; 3: Posto C; A: Fascio arrivi; B: Sella di lancio (dislivello) e sottostante area freni; C: Fascio smistamento o direzioni (V.O.: Velocità Ordinaria); D: Fascio derrate; E: Fascio riordino e Fascio Nord; F: Ex Deposito Locomotive; G: Riordino; H: Fascio Sud; I: Fascio partenze derrate e F. ricevimento treni non smistati; J: Ex Squadra Rialzo; tra G e J: Fascio deposito vuoti e riparandi. I fasci C ed E non sono stati esplorati. Solo il Fascio Arrivi e Parte del Posto B sono attualmente in esercizio mentre la restante parte dello scalo è oggetto di importanti interventi di rinnovo. Base cartografica da Google Maps 2018; informazioni dalla documentazione fornita da RFI; elaborazioni dell'autore.

rete ferroviaria. Si ritiene che la ricchezza della flora, che verrà meglio esaminata più oltre, prenda origine anche da questa particolare forma planimetrica.

Anche la struttura litologica della piattaforma ferroviaria esercita un decisivo influsso sulla flora. I binari vengono appoggiati su una massiciata di circa 35-50 cm di spessore che è costituita da clasti, quasi sempre di natura calcarea, con spigoli vivi e delle dimensioni da 3 a 6 cm. Negli scali merci e dovunque sia necessario predisporre sentieri per permettere il passaggio degli addetti, lo spazio tra una massiciata e l'altra è colmato fino al ciglio con materiale stabilizzato di granulometria fine e di natura calcareo-marnosa; la larghezza è di circa 1 m, ma in alcuni casi, come ad esempio nella linea che unisce le torri-faro per l'illuminazione, queste fasce presentano una larghezza di oltre 5 m. In sezione trasversale quindi la piattaforma è costituita da un'alternanza di massicciate e interbinari a stabilizzato. Questo ambiente, che può essere identificato come “ambiente tipico ferroviario”, offre possibilità di colonizzazione sia a specie di suoli minerali a granulometrie grossolane sia a quelle di granulometrie medie e fini; inoltre, la flora è caratterizzata da specie da calcicole a neutrofile.

L'impianto ferroviario Bologna San Donato riveste quindi un interesse elevatissimo per le ricerche sul patrimonio floristico, per diverse ragioni: 1. La sua struttura a fondo cieco; 2. La sua estensione: si tratta di uno dei più estesi in Europa; 3. La sua complessità strutturale; 4. La sua storia: nel corso dei decenni è stato sede di attivissimi scambi di materiali provenienti da o instradati verso diverse direzioni; 5. La sua parziale dismissione: da alcuni anni estese porzioni dell'impianto non vengono utilizzate.

MATERIALI E METODI

Va premesso che l'ingresso nelle aree ferroviarie è vietato agli estranei al servizio; per la realizzazione del presente studio sono stati necessari il nulla-osta preventivo e la piena collaborazione dei Dirigenti responsabili e del Personale del gruppo FS e di Rete Ferroviaria Italiana (vedi ringraziamenti).

Per compilare un elenco floristico il più completo possibile, lo Scalo San Donato è stato esplorato nel corso delle diverse stagioni con numerosi sopralluoghi, svolti nella seconda metà del 2017 e nella prima del 2018. Nel corso dei sopralluoghi sono stati rilevati i diversi ambienti presenti: adiacenze di edifici, pavimentazioni con conglomerato bituminoso, lembi di prati aridi o mesici, popolazioni di *Equisetum* spp. Particolare attenzione è stata dedicata all'ambiente ferroviario come sopra descritto.

Si è cercato di rilevare tutte le aree più significative, escludendo quelle tuttora in attività. Poiché nel corso delle indagini è stato avviato un grosso cantiere di ristrutturazione dell'impianto, non è stato possibile completare i rilievi del 2018 in alcune aree già esplorate nel 2017. Nonostante questi limiti, i risultati conseguiti sono di notevole importanza.

Nell'esplorazione è stata seguita una progressione da Ovest verso Est; nel 2018 sono stati esplorati, i fasci di binari della porzione orientale, i fasci a servizio del Deposito Locomotive e del cosiddetto “Riordino” e l'area della gru a ponte.

Nel corso dei sopralluoghi sono stati raccolti campioni, scattate fotografie e registrate annotazioni. I campioni sono stati essiccati e vengono conservati presso l'abitazione dell'autore; per gran parte sono stati anche identificati. I dati sono stati

archiviati nella banca dati dell'Istituto Beni Culturali. Le esplorazioni sono state terminate quando il numero delle novità era talmente esiguo da non giustificare l'esecuzione di altri sopralluoghi.

RISULTATI

Nell'area dello Scalo ferroviario San Donato di Bologna sono state rinvenute oltre 280 specie vegetali presenti allo stato spontaneo, numero confrontabile con lo Scalo di Chiasso (oltre 300, SCHOENENBERGER, cit.) e con Roma Ostiense (266, CORNELINI & PETRELLA, 1996). Restando nel territorio dell'Emilia-Romagna, può essere utile il confronto con quanto rinvenuto nel totale dei siti rilevati da ALESSANDRINI *et al.* (cit.): poco meno di 300. Sarà utile in futuro confrontare le diverse flore per identificare con maggior precisione quali siano le piante più fedelmente legate agli ambienti ferroviari. Non è possibile valutare se esista una relazione tra ricchezza floristica ed estensione dello scalo; in base ai pochi casi noti, tale relazione non sembra particolarmente significativa, a meno che non venga messa in relazione con altri dati come ad es. la zona biogeografica, le attività che vi si svolgono (o si svolgevano) e il contesto urbanistico in cui lo Scalo si trova. Ad esempio, da un confronto con la lista di ben 476 entità (alcune peraltro attualmente ritenute prive di valore sistematico) rinvenute nello Scalo Roma Ostiense da Cacciato (CACCIATO, cit.) si nota la forte presenza di piante tipiche di ambiti urbani, comprese diverse ornamentali naturalizzate; anche la presenza di relitti orti di guerra rendeva a quell'epoca possibile la presenza di specie orticole; entrambe queste componenti sono praticamente assenti nell'area qui indagata, collocata all'inizio in un'area agricola poi progressivamente divenuta area industriale. Come già accennato, la flora attuale annovera invece 266 specie (CORNELINI & PETRELLA, 1966), mostrando un drastico impoverimento dovuto, almeno in parte, alla notevole riduzione di superficie dell'impianto ferroviario.

È stato individuato un gruppo di specie significativamente legato agli ambienti ferroviari; tra quelle di ambienti a clasti grossolani possono essere citate: *Geranium purpureum*, *Euphorbia davidii*, *E. nutans*, *Mirabilis nyctaginea*. Molto diffuso su tutti i substrati *Senecio inaequidens*, esotica invasiva, di cui lo Scalo è sicuramente uno dei principali serbatoi del territorio regionale. Anche *Tragus racemosus*, piuttosto raro in generale, è invece frequente e diffuso negli ambienti ferroviari.

Gli interbinari a stabilizzato hanno rivelato la presenza di specie di grande interesse come ad es. *Epilobium brachycarpum* (vedi anche VERLOOVE & LAMBINON, 2009), *Sabulina mediterranea* e *S. viscosa*, *Linaria simplex*, *Plantago arenaria*, *Centaurea stoebe*; molto rilevante è la presenza di *Crepis foetida* (presente in altri ambienti sinantropici ma di cui la rete ferroviaria è sicuramente una delle principali vie di diffusione nel territorio).

Le condizioni iniziali di aridità dell'ambiente ferroviario, subiscono progressive modificazioni sia per problemi nella rete scolante che per accumulo di acidi umici nel corpo della piattaforma. Ciò rende possibile la formazione di popolamenti ruderali con caratteri igrofilici, dominati da *Equisetum ramosissimum* ed *E. telmateia*. In questo habitat si trovano tipicamente anche

Galium mollugo e *G. aparine*, *Silene alba*, *Convolvulus arvensis*, *Holcus lanatus* e *Vicia hirsuta*; qui è stata rinvenuta anche *Carex divulsa*.

Infine, l'estesa piattaforma di natura calcarea crea condizioni adatte per la "dealpinizzazione" di specie che nell'Appennino emiliano sono di norma presenti nella fascia collinare o montana; tra queste possono essere citate *Chamaenerion dodonaei*, *Helichrysum italicum* e *Centaurea stoebe*.

Lo spettro biologico mette in evidenza una forte preponderanza delle Terofite (44%); a queste vanno sommate le Emicriptofite Bienni che sono ben 25, pari a quasi il 10%; entrambe queste forme vivono di preferenza nei fasci di binari, in entrambi i tipi di substrato; si tratta di ben 153 specie; la elevata incidenza, oltre il 54% delle specie, è in relazione con le caratteristiche dell'ambiente ferroviario, sottoposto a forti e continui stress. È importante evidenziare che le Terofite e le Emicriptofite bienni sono sicuramente predominanti anche come numero di individui. Le Bienni in particolare, dominano fisionomicamente gli interbinari, con popolazioni di grossa taglia di *Verbascum* spp. e di *Oenothera* spp.

In aree marginali non interessate da fasci di binari o comunque ormai poco utilizzate si formano lembi di vegetazione erbacea a copertura continua, dominati da Emicriptofite. Queste (escludendo le Bienni) costituiscono il 24% della flora di San Donato. La presenza di Fanerofite è piuttosto elevata (14%); queste si collocano sia in siepi marginali, sia in fasci di binari dismessi; qui si tratta per massima parte di Pioppi (*Populus nigra* e *P. deltoides*); la loro distribuzione e densità preludono a una trasformazione rapida in cenosi forestale; oltre a specie a

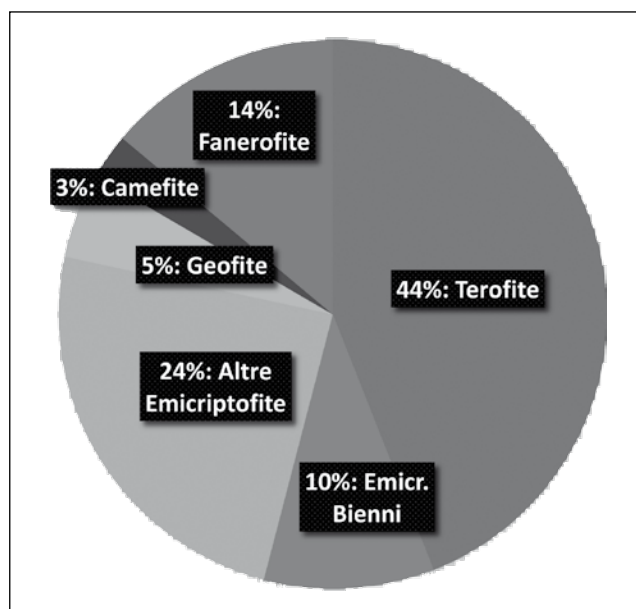


Fig. 2. Spettro biologico della flora dello Scalo San Donato. La flora è fortemente improntata dalle specie annuali, indicatori di situazioni a stress elevato. Ad ecologia e comportamento simili, le Emicriptofite Bienni. Le altre Emicriptofite costituiscono lembi di prato presenti in aree meno utilizzate e di più antico abbandono. Le Fanerofite caratterizzano aree abbandonate e prefigurano la formazione di una cenosi forestale. Tra le Camefite, alcune sono di notevole valore conservazionistico. Altre considerazioni nel testo.

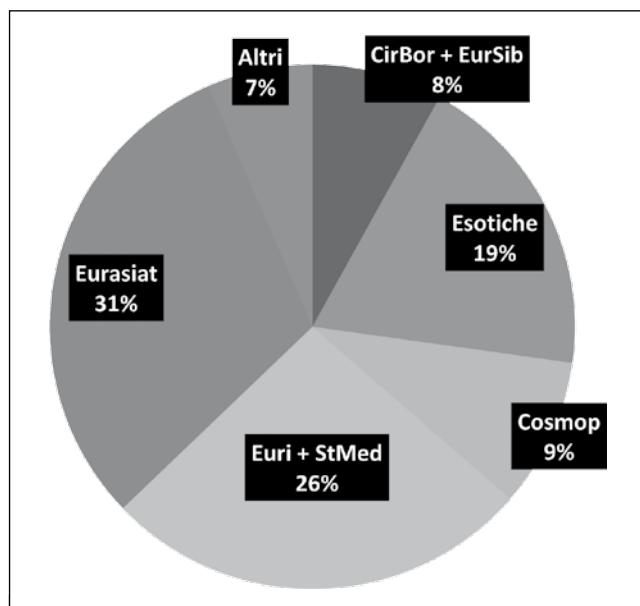


Fig. 3. Spettro corologico della flora dello Scalo San Donato. Le esotiche sono un gruppo molto rappresentato, come sempre avviene in ambienti antropogeni; lo stesso avviene per le Cosmopolite; molto elevata anche l'incidenza delle mediterranee. Complessivamente i corotipi termofili costituiscono il 54% della flora. Altre considerazioni nel testo.

disseminazione anemocora ne sono presenti anche di zoocore, come ad es. *Morus alba*, *Cornus sanguinea* e *Rubus spp.* Qualche parola infine sulle Camedite, arbusti di piccole dimensioni, che si collocano in ambienti molto aridi; si tratta di piante di notevole interesse, almeno nel caso di *Helichrysum italicum*, *Micromeria graeca* subsp. *graeca* e *Centranthus ruber*. L'analisi dei tipi corologici è stata effettuata concentrando i dati



Fig. 4. L'alternanza tra massicciata e "sentieri" a stabilizzato costituisce un ambiente tipico degli scali. Dall'immagine risulta evidente che il popolamento vegetale è del tutto diverso a seconda del substrato. Le massicciate sono molto più selettive e povere di specie; gli interbinari a stabilizzato mostrano coperture più elevate e maggiore ricchezza; fisionomicamente dominano popolazioni di Emicriptofite bienni come ad es. *Verbascum thapsus*.

in poche macrocategorie raggruppate per preferenze termiche: macro-, meso- e microterme, in modo da avere risultati più significativi e di interpretazione immediata. Sono invece state mantenute alcune categorie particolarmente espressive, almeno nel caso in studio, essendo formate da specie ruderali; si tratta in particolare: 1. delle Esotiche che rappresentano il 19% della flora, un valore significativamente superiore rispetto a quello dell'intera flora regionale (8,70% in accordo con GALASSO *et al.*, 2018); 2. delle Cosmopolite, la cui presenza raggiunge un valore molto alto: oltre il 9%. È poi da sottolineare la forte incidenza delle Mediterranee, che costituiscono il 26% della flora (sono il 18% nella flora regionale, dati dalla Banca dati presso l'Istituto Beni Culturali); complessivamente i corotipi macrotermi formano il 55% (per l'intera flora regionale sono il 29%). Piuttosto elevato anche il contributo delle Eurasiatiche, mentre la componente microterma (Eurosibiriche, Circumboreali e Orofittiche Sudeuropee) raggiunge solo l'8%.

Quindi la flora dello Scalo San Donato si caratterizza per una forte componente di specie esotiche, con notevole presenza, tra le autoctone, di specie a distribuzione cosmopolitica; l'intera flora presenta un carattere decisamente termofilo.

Nella prosecuzione delle ricerche saranno esaminate anche altre caratteristiche biologiche delle specie presenti; in particolare risultano particolarmente promettenti analisi relative alle modalità di impollinazione, disseminazione e alle banche-semi.

Alcune specie di particolare importanza

Come è stato accennato, alcuni rinvenimenti sono di particolare importanza, in quanto costituiscono novità a livello nazionale (1 caso), regionale, per il Bolognese o per la pianura regionale. La rassegna che segue ne illustra alcune.

Infine, alcune specie presentano una distribuzione che si concentra in modo molto significativo in aree ferroviarie, perlomeno a livello regionale. L'argomento merita di essere approfondito in futuro, anche con l'apporto di dati provenienti da altre zone della regione.

Andryala integrifolia L., Asteraceae – Specie diffusa nell'Italia mediterranea, ma rarissima in Emilia-Romagna. Nei tempi più recenti è stata rinvenuta in Romagna. La piccola popolazione di San Donato (fascio Derrate) è l'unica accertata di recente in Emilia ed è novità per il Bolognese.

Bidens subalternans DC., Asteraceae – Specie di origine americana; in Europa e in Italia è per ora nota in pochissime località. È stata rinvenuta, nuova per la flora regionale, nella massicciata e nel conglomerato bituminoso alla ex-fermata della corsetta del Posto B. È stata rinvenuta anche *B. bipinnata* L., altra specie che in regione è nota esclusivamente in ambienti ferroviari.

Bituminaria bituminosa (L.) C.H. Stirt., Fabaceae – Specie mediterranea ad ampia distribuzione. In Emilia-Romagna è rarissima e non era nota nel Bolognese. Ne sono stati rinvenuti alcuni individui pienamente fioriti e fertili nel fascio Derrate.

Buddleja davidii Franch., Scrophulariaceae – Arbusto ornamentale di origine asiatica, che nelle ghiaie dei torrenti prealpini costituisce una preoccupante invasiva. In regione e nel Bolognese è per ora molto rara. A San Donato un grosso cespoglio è stato rinvenuto nella parte Sud del fascio Arrivi. Invasiva nelle ferrovie inglesi (RAILWAY MAGAZINE, 2018).

Carex divulsa Stokes, Cyperaceae – Grosso Carice di prati an-

che umidi; a San Donato vive di preferenza nei densi popolamenti di *Equisetum ramosissimum*. Nella pianura regionale è specie piuttosto rara ed è stata rinvenuta sempre in ambiente ferroviario; le popolazioni risultano ascrivibili a *C. guestphalica*, entità oggi ricondotta a *C. divulsa*.

Centaurea calcitrapa L., Asteraceae. – Specie termofila, in fase di espansione. In regione è presente (ma sempre molto rara) soprattutto nella parte sud-orientale. La sua presenza allo Scalo San Donato è stata rilevata nel fascio di binari antistante il Deposito Locomotive. La presenza nel Bolognese non era stata confermata da diversi decenni.

Centaurea stoebe L., Asteraceae – Specie centroeuropea, in Italia è nota solo per le regioni alpine, con pochissime località di presenza anche in Emilia (Parmense e Reggiano). Il rinvenimento a San Donato costituisce novità per il Bolognese. Si trova nel fascio Derrate, su stabilizzato nell'area tra le Torri-Faro 14 e 17. Molto diffusa lungo le ferrovie nordamericane (SHELEY *et al.*, 1998).

Ceratonja siliqua L., Fabaceae – Albero fruttifero tipico del clima mediterraneo, in Italia finora noto solo nel Centro e Sud. Ne è stato rinvenuto nell'Area Derrate un solo individuo molto giovane e sterile, ma non per questo di minor interesse. Evidente testimonianza dei trasporti che in questa area venivano movimentati e anche del generale riscaldamento del clima.

Chamaenerion (Epilobium) dodonaei (Vill.) Schur ex Fuss, Onagraceae – Presente tipicamente in ambienti ghiaiosi fluviali, rocce calcaree in collina e montagna. Primo rinvenimento nella pianura emiliana; sempre in ambiente di massiciata. Trovato nel fascio Derrate e circa 300 m a W del Riordino Collettame.

Epilobium brachycarpum C. Presl, Onagraceae – Nuovo per l'Italia e rarissimo in Europa; specie di origine nordamericana finora rinvenuta sempre in scali ferroviari dismessi, nell'area nord-orientale della Francia, in Belgio e Germania (VERLOOVE & LAMBINON, 2009). Identificata da Nicola Ardenghi dell'Università di Pavia, è in corso la pubblicazione del rinvenimento. Si trova sia nell'area Derrate sia, con una popolazione molto più ricca nel fascio Sud dell'area tra Posto A e Posto B.

Epilobium tetragonum L., Onagraceae – Specie igrofila un tempo rara e di ambienti naturali, ha mostrato recentemente una forte tendenza ad espandersi in situazioni antropizzate, tra cui quelle ferroviarie (vedi anche PROSSER & FESTI, 1992). Citato anche in ALESSANDRINI *et al.* (2011, ma erroneamente indicato come *E. parviflorum*), è presente a San Donato in diverse localizzazioni.

Fumaria vaillantii Loisel., Papaveraceae – Fumaria è un genere con specie il cui riconoscimento non sempre è facile; *F. vaillantii* in Italia è presente in modo sporadico e in parte confusa con specie simili. Allo Scalo San Donato è stata trovata presso la Cabina I con pochi individui.

Galeopsis angustifolia Ehrh. ex Hoffm., Lamiaceae – Ampia-mente presente nell'Emilia occidentale in ambiente di alveo fluviale, nel Bolognese mancavano conferme della presenza. Rinvenuta in ambiente di massiciata nelle aree Derrate, Freni e parte Sud del fascio Arrivi.

Linaria simplex (Willd.) Desf., Plantaginaceae – Specie a ciclo annuale, estremamente rara in tutto il suo areale italiano. In regione, era stata segnalata anticamente per la costa ravennate,

ma mai confermata di recente. Presente in ambiente di stabilizzato in interbinari nel Fascio partenze derrate e nel F. ricevimento treni e anche, con popolazione molto ricca, nel fascio Derrate e più a Ovest nell'area Freni. Rinvenuta di recente nel Canton Ticino (SCHOENENBERGER & GIORGETTI FRANSINI, 2004), esclusivamente in ambienti ferroviari.

Micromeria graeca (L.) Benth. ex Rchb. subsp. *graeca*, Lamia-aceae – Camefit a distribuzione mediterranea; in Italia è presente nel Sud e Centro fino alla Romagna; la sottospecie qui individuata non era nota per la Regione. A San Donato è stata rinvenuta nella pavimentazione a blocchetti di porfido sotto-stante la gru a ponte.

Mirabilis nyctaginea (Michx.) MacMill., Nyctaginaceae. Specie di origine nordamericana, in Italia è per ora accertata in sole 3 regioni: Trentino-Alto Adige, Lombardia ed Emilia-Romagna, dove era nota solo per il Parmense (PICOLLO *et al.*, 2013) per cui il rinvenimento a San Donato, dove si trova nel fascio di binari a Ovest del Deposito Locomotive, è il primo per il Bolo-gnese. La sua presenza italiana appare significativamente legata ad ambienti ferroviari.

Oenothera fallacoides SOLDANO & ROSTAŃSKI, Onagraceae – Genere di origine nordamericana; in Europa sono note nume-rose microspecie di riconoscimento difficile; l'identificazione è avvenuta grazie al Dr. Adriano Soldano (Vercelli) specialista



Fig. 5. *Oenothera fallacoides* Soldano & Rostański, rinvenuta, nuova per l'Emilia-Romagna, nel fascio Derrate, in interbinari su stabilizzato. Identificazione di Adriano Soldano.

del genere e descrittore della specie; primo accertamento per la regione. A San Donato è presente con una ricca popolazione nel fascio Derrate.

Pilosella piloselloides (Vill.) Soják, Asteraceae. Specie di ambienti aridi calcarei, si trova non di rado nelle ghiaie fluviali. Ne è stata rinvenuta una piccola popolazione nel "Fascio carri vuoti", poco a W dello spigolo SW del Riordino. È l'unica località di presenza nella pianura regionale, resa possibile dal substrato calcareo che costituisce la piattaforma ferroviaria dello Scalo.

Plantago arenaria Waldst. & Kit., Plantaginaceae – Erba annuale a presenza sporadica, a distribuzione Sud-Est Europea (illirica) di indole steppica. Molto rara e sporadica in regione. A San Donato ne è stata rinvenuta una ricca popolazione nell'area a stabilizzato tra le Torri-Faro 14 e 17 e tra questa e la zona "freni".

Potentilla argentea L., Rosaceae – Specie di prati aridi anche semirupesci, si trova in diverse località nel territorio regionale ma non è particolarmente frequente. Allo Scalo San Donato è stata rinvenuta una popolazione localizzata nel prato arido presso lo spigolo NW del Riordino. Si tratta dell'unica località attualmente nota nella pianura emiliana.

Potentilla pedata Willd. ex Hornem., Rosaceae – Specie del gruppo di *P. hirta*, è stata riconosciuta di recente in Italia dove vive, non particolarmente rara, in prati aridi soprattutto collinari e montani. Nella fascia di pianura è invece molto localizzata, per cui il rinvenimento a San Donato merita di essere sottolineato. È stata trovata nel fascio di binari a Sud del Riordino. *Sabulina mediterranea* (Ledeb. ex Link) Rchb., Caryophyllaceae – Erba annuale di piccole dimensioni, di prati aridi sassosi in ambiente mediterraneo, in Italia era nota al Centro e Sud; è stata trovata solo di recente in Romagna. Il rinvenimento allo Scalo San Donato costituisce novità per l'Emilia e per il Bolognese ed è la localizzazione più continentale in regione. È stata rinvenuta negli interbinari del fascio a Sud del siepone e Est del ponte. Identificazione di Giorgio Faggi.

Sabulina viscosa (Schreb.) Rchb., Caryophyllaceae. Accertata nel territorio regionale solo in Romagna, anche in ambiente ferroviario (Cesena); non era finora mai stata trovata nel Bolognese. A San Donato è stata rinvenuta nel fascio di binari a Sud del Riordino (parte arida), nell'ambiente di interbinario.

Stellaria pallida (Dumort.) Crép., Caryophyllaceae – Specie del gruppo di *Stellaria media*, dalla quale si distingue per le minori dimensioni delle foglie e soprattutto dei petali, assenti o appena accennati; gli internodi sono molto lunghi e i semi bruno-chiari. Nel Bolognese era anticamente nota, ma mancavano conferme recenti. È stata rinvenuta anche a Bologna Centrale.

Tragus racemosus (L.) All., Poaceae – Specie autoctona, divenuta rarissima nel territorio, ma che di recente è stata rilevata in numerose stazioni (ALESSANDRINI *et al.*, cit.) e in diversi habitat: aree pavimentate (asfalto, ghiaietto), margini, pratelli su stabilizzato. A San Donato è stato rinvenuto in 8 diverse localizzazioni. Un comportamento analogo è stato osservato in Belgio, dove la specie è aliena (rinvenuta in ambiente ferroviario a Gent), Verloove pers. obs., in VERLOOVE (2018).

Verbascum virgatum Stokes, Scrophulariaceae – Specie a distribuzione europeo-occidentale, molto rara sia in Italia che nel territorio regionale. I rinvenimenti a San Donato costituiscono i primi per il Bolognese. Presente nel fascio Derrate e più a Ovest nell'Area Freni.

RINGRAZIAMENTI

Esprimo i miei più cordiali ringraziamenti al Personale di FS Italiane e Rete Ferroviaria Italiana (RFI) che hanno reso possibile e facilitato in tutti i modi le indagini. Si tratta in particolare di Alessandra Coppa, Emanuele Lolli e Giacomo Danile; Daniele Albanelli ha messo a disposizione materiale informativo molto utile e ha riletto il manoscritto; Stefano Nanni mi ha accompagnato nel corso dei sopralluoghi.

Molti ringraziamenti anche a: Nicola Ardenghi (Università di Pavia) che ha identificato *Epilobium brachycarpum*; Adriano Soldano (Vercelli), *Oenothera fallacoides*; Giorgio Faggi (Cesena), *Minuartia mediterranea*; Gabriele Galasso (Museo di Storia Naturale di Milano), *Mirabilis nyctaginea*; Juri Nascimbene (Università di Bologna) ha riletto criticamente il testo e fornito utili consigli. Scambi di idee con Michele Adorni sono stati utili per migliorare questo lavoro. Paolo Cornellini (Roma) ha messo a disposizione utilissimi materiali, pareri e consigli.

Claudio Leombroni, direttore dell'Istituto Beni Culturali, ha sostenuto e facilitato la realizzazione di questa indagine. Luisa Montanari ha riguardato il riassunto in inglese. Infine, grazie ai suggerimenti del Revisore, il lavoro è notevolmente migliorato.

BIBLIOGRAFIA

- ALESSANDRINI A., MORELLI V. & PELLIZZARI M., 2011 - Ecologia e Flora ferroviaria, con particolare riferimento alle aree di "Ferrovie Emilia-Romagna", in ORLANDI P. & TOZZI FONTANA M. (eds.), *Ferrovie dell'Emilia-Romagna. Paesaggio, natura, storia*: 51-73. Istituto per i Beni artistici, culturali e naturali della Regione Emilia-Romagna. Editrice Compositori. Bologna.
- ARDENGHI N., 2014 - Le raccolte di Luigi Ceroni (1883-1951) all'ex scalo merci ferroviario di Milano Porta Sempione (Lombardia, Italia). *Pagine Botaniche*. 37. 3-23.
- ARDENGHI N. & ALESSANDRINI A., in stampa. *Epilobium brachycarpum*. Italian Botanist.
- BANFI E. & GALASSO G., 1998 - La flora spontanea della città di Milano alle soglie del terzo millennio e i suoi cambiamenti a partire dal 1700. *Memorie Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 27 (3): 267-388.
- BARTOLUCCI F. & al., 2018 - An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152: 179-303.
- BORDA-DE-ÁGUA L., BARRIENTOS R., BEJA P. & PEREIRA H.M., 2017 - Railway Ecology. Springer Open.
- BRANDES D., 1983 - Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. *Phytocoenologia*, 11: 31-115.
- CACCIATO A., 1952 - La vegetazione antropocora dello scalo ferroviario Ostiense di Roma. *Nuovo Giorn. Bot. Ital., nuova ser.*, 59: 119-143.
- CACCOZZA M., 1998 - Lo scalo merci di Bologna S. Donato. Tutto treno, 11, n. 112: 20-25.
- CORNELINI P., 1994 - Valore e potenzialità naturalistiche delle scarpate ferroviarie. *Ingegneria Ferroviaria*, Roma, 1994 (3): 1-7 (estr.).
- CORNELINI P. & PETRELLA P., 1996 - La flora della stazione di Roma Ostiense: variazioni e confronti con il censimento di Cacciato (1952). *Ann. Bot. (Rome)*, Roma, 52 (suppl. 11): 457-478.
- CORNELINI P., PETRELLA P., 1997 - Indagini floristiche negli impianti ferroviari di Roma. *Ingegneria ferroviaria*, 1997 (3): 1-7.
- COSSON M.E., 1860 - Listes des plantes observées aux environs de Thurelles (Loiret), sur les déblais et les remblais récents du che-

- min de fer de Moret à Montagnis. *Bull. Soc. Bot. de France*, 7: 479-483.
- COSTALONGA S., 2007 - Nota sulla flora dello scalo merci ferroviario di Sacile (PN) nel Friuli occidentale. *Boll. Soc. Nat. "Silvia Zenari"* Pordenone, 31: 69-80.
- DENISOW B., WRZESIEŃ M., MAMCHUR Z., CHUBA M., 2017 - Invasive flora within urban railway areas: a case study from Lublin (Poland) and Lviv (Ukraine). *Acta Agrobotanica*, 70. <https://doi.org/10.5586/aa.1727>.
- FILIBECK G., CORNELINI P. & PETRELLA P., 2012 - Floristic analysis of a high-speed railway embankment in a Mediterranean landscape. *Acta Bot. Croat.* 71 (2): 229-248.
- GALASSO G. & al., 2018 - An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152: 556-592.
- KOSTER A., 1987 - De flora van de Nederlandse Spoorwegen. Notitie 14. Ministerie van Landbouw en Visserij, Adviesgroep Vegetatiebeheer, Wageningen. 292 p.
- KOVARIK I. & VON DER LIPPE M., 2011 - Secondary wind dispersal enhances long-distance dispersal of an invasive species in urban road corridors. *Neobiota*, 9: 49-70.
- LAZZARI G., MERLONI N. & SAIANI D., 2014 - Flora di Ravenna urbana e suburbana. Quadrante CFCE 1539/3. *Quaderni dell'Ibis*. 7: 1-47.
- MARTINI F., 2010 - Flora vascolare spontanea di Trieste. Lint Editore, Trieste. 344 p.
- MORON D., SKORKA P., LENDA M., ROZEJ-PABIJAN E., WANTUCH M., KAJZER-BONK J., CELARY W., MIELCZAREK Ł.E. & TRYJANOWSKI P., 2014 - Railway Embankments as New Habitat for Pollinators in an Agricultural Landscape. *PLoS ONE*, 9(7): e101297. doi:10.1371/journal.pone.0101297.
- PELLIZZARI M., PICCOLI F. & ALESSANDRINI A., 2015 - La flora vascolare urbana di Ferrara. *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 3: 55-90.
- PICCOLLO S., ADORNI M., GHILLANI L., 2013. *Mirabilis nyctaginea* (Michx.) MacMill. *Acta Plantarum Notes*, 1: 75.
- PROSSER F. & FESTI F., 1992. Segnalazioni floristiche tridentine. I. Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez.: *Arch. St. Sc. Nat.*, 7 (1991): 177-224.
- SCHICK E., 2010 - Flora ferroviaria. Ed. 3. Edizione Florette. Chiasso.
- SCHOENENBERGER N., 2010. Viaggiatrici clandestine, in SCHICK, 2010: 18-22.
- SCHOENENBERGER N., DRUART P. & GIORGETTI FRANSCINI P., 2002 - Note floristiche ticinesi: la flora della rete ferroviaria con particolare attenzione alle specie avventizie. Parte I. *Boll. Soc. Ticin. Sc. Nat.*, 90: 127-138.
- SCHOENENBERGER N. & GIORGETTI FRANSCINI P., 2004 - Note floristiche ticinesi: la flora della rete ferroviaria con particolare attenzione alle specie avventizie. Parte II. *Boll. Soc. Ticin. Sc. Nat.*, 92: 97-108.
- SHELEY R.L., JACOBS J.S. & CARPINELLI M.F., 1998 - Distribution, biology, and management of diffuse knapweed (*Centaurea diffusa*) and spotted knapweed (*Centaurea maculosa*). *Weed Technology*, 12: 353-362.
- TIKKA P.M., HÖGMANDER H. & KOSKI P.S., 2001 - Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants. *Landscape Ecology*, 16: 659-666, 2001.
- VANDEVELDE J.-C. & PENONE C., 2017 - Ecological roles of railway verges in anthropogenic landscapes: a synthesis of five case studies in Northern France. In Borda-de-Água L. & al. (eds.), *Railway Ecology*: 261-276. Springer Open.
- VERLOOVE F., 2018 - [*Tragus racemosus*] Manual of the Alien Plants of Belgium. Botanic Garden of Meise, Belgium. At: alienplantsbelgium.be, accessed 05/09/2018.
- VERLOOVE F. & LAMBINON J., 2009 - *Epilobium brachycarpum* (Onagraceae), xénophyte américaine naturalisée dans le département du Nord (France). *Dumortiera*, 96: 17-19.
- WIKIPEDIA, 2018 - https://it.wikipedia.org/wiki/Stazione_di_Bologna_San_Donato consultata il 27 agosto 2018.
- VON DER LIPPE M., KOVARIK I., 2007 - Long-Distance dispersal of Plants by Vehicles as a Driver of Plant Invasion. *Conservation Biology*, 21: 986-996.
- WALCK J.L., BASKIN J.M., BASKIN C.C. & HIDAYATI S.N., 2005 - Defining transient and persistent seed banks in species with pronounced seasonal dormancy and germination patterns. *Seed Science Research*, 15: 189-196.
- WRZESIEŃ M., DENISOW B., MAMCHUR Z., CHUBA M. & RESLER I., 2016 - Composition and structure of the flora in intra-urban railway areas. *Acta Agrobot.*, 69: 1666. <http://dx.doi.org/10.5586/aa.1666>.
- WRZESIEŃ M., JACHUŁA J. & DENISOW B., 2016b - Railway embankments - Refuge areas for food flora, and pollinators in agricultural landscape. *Journal of Apicultural Science*, 60: 97-110.

SITOGRAFIA

- <https://drive.google.com/open?id=1BQJx5xKI1wYWQp0OX08nlw4h6Aj3FMEt> [contiene la lista dei *taxa* rinvenuti]
- RAILWAY MAGAZINE (THE), 2018 - <https://www.railwaymagazine.co.uk/the-annual-invasion-of-buddleja-davidii/>