

Miglioramento della qualità dell'aria

G. Lonati

L'impatto delle aree verdi sulla qualità dell'aria, in particolare con riferimento alle aree verdi urbane, è stato oggetto di molti studi negli ultimi anni (Gromke et al., 2016; Li et al., 2016; Gallagher et al., 2015). Nello specifico, la deposizione di particolato atmosferico sulle superfici fogliari della vegetazione e l'assorbimento di inquinanti gassosi nei tessuti vegetali sono stati discussi in numerosi articoli (Janhall, 2015; Manes et al., 2014; Nowak et al., 2013; Manes et al., 2012; Yin et al., 2011; Nowak et al., 2006). Più recentemente gli studi si sono indirizzati verso la valutazione dei benefici in termini di protezione dall'esposizione ai raggi ultravioletti, di mitigazione dell'effetto di isola di calore urbana, della riduzione del ruscellamento superficiale in occasione degli eventi di pioggia intensa (Hsieh et al., 2016; Di Sabatino et al., 2015), della riduzione dell'inquinamento acustico (Kalansuriya et al., 2009) e di miglioramento del benessere generale della popolazione urbana (Van den Berg et al., 2015). Altri studi, sempre con riferimento all'ambito urbano, hanno tuttavia evidenziato come la vegetazione possa influenzare negativamente la qualità dell'aria per l'impatto sulla ventilazione a livello stradale (Wania et al., 2012), per l'effetto allergenico di pollini e spore, e per il rilascio in atmosfera di composti organici volatili che partecipano ai processi di formazione di ozono e di aerosol organici secondari (Kelly et al., 2018). Più in generale, come già anticipato all'inizio di questo capitolo, alla vegetazione si è venuta a riconoscere una funzione ecosistemica, ovvero la capacità di fornire beni e servizi che, soddisfacendo direttamente o indirettamente le necessità dell'uomo per il proprio benessere, nel contempo garantiscono la vita di tutte le altre specie. In particolare, all'interno delle quattro categorie principali di funzioni ecosistemiche (supporto alla vita, regolazione, approvvigionamento, culturali), la vegetazione svolge una fondamentale funzione di regolazione della composizione dell'atmosfera, con benefici non solo alla scala locale, in termini di contrasto dell'inquinamento atmosferico, ma anche alla scala globale, soprattutto in termini di regolazione del bilancio ossigeno/anidride carbonica nell'atmosfera. Nei propri rapporti annuali su "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici" l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale quantifica i costi annuali dovuti al consumo di suolo con riferimento, tra gli altri, ai servizi di stoccaggio e sequestro del carbonio, di rimozione di particolato e ozono, e di regolazione del microclima forniti dalla vegetazione. Tra gli strumenti modellistici proposti per la valutazione di tali servizi ecosistemici si ricorda il modello UFORE (Urban FOREst Effects), sviluppato dal Servizio Forestale del ministero dell'Agricoltura statunitense, che stima l'estensione delle superfici fogliari di alberi e arbusti e quantifica gli scambi gassosi, la rimozione degli inquinanti ed il sequestro di anidride carbonica. Il lavoro di Buffoni e Siena, 2007, riporta un esempio di applicazione del modello UFORE al caso di una area verde in ambito urbano.

Richiamate brevemente le modalità con cui la vegetazione può contribuire a contrastare i diversi fenomeni di inquinamento atmosferico e ricordando che, comunque, il contrasto di tali fenomeni richiede in primo luogo il controllo e la riduzione delle emissioni degli inquinanti che, direttamente o indirettamente tramite processi secondari, ne costituiscono la causa, nel seguito si vuole considerare come un Ente Parco, nell'espletamento delle sue funzioni di gestione del territorio, possa contribuire al miglioramento della qualità dell'aria. In particolare, l'attenzione cade sulle possibilità di controllo dei fattori di pressione sul comparto atmosferico, ovvero sulla limitazione e sul controllo delle emissioni atmosferiche, piuttosto che sulla capacità della vegetazione del territorio del parco di rimuovere inquinanti dall'atmosfera. L'adozione di un sistema di gestione ambientale, volto ad organizzare e razionalizzare la gestione degli impatti ambientali di una generica organizzazione produttiva o non produttiva, richiede espressamente l'analisi e la valutazione di tutti gli aspetti ambientali, diretti ed indiretti, sotto il controllo gestionale dell'organizzazione stessa. In particolare, le emissioni atmosferiche rappresentano tanto uno degli aspetti ambientali su cui l'Ente parco, per quanto attiene l'esercizio della propria attività, può avere un controllo diretto quanto uno degli aspetti ambientali indiretti su cui, al contrario, non può avere

un controllo gestionale totale. La prevalenza di un aspetto sull'altro dipende essenzialmente dal contesto in cui si situa l'area protetta gestita dall'Ente parco: nel caso di aree protette in zone remote e poco antropizzate potranno prevalere gli aspetti diretti determinati dall'esercizio delle attività dell'Ente; nel caso di aree protette in contesti maggiormente antropizzati saranno, invece, più rilevanti gli aspetti indiretti determinati dalle emissioni atmosferiche delle attività e degli impianti situati nel territorio dell'area protetta. In quest'ultimo caso, risulta del tutto evidente come la possibilità di controllo delle emissioni esercitabile dall'Ente sia fortemente limitata perché, dal punto di vista amministrativo, il rilascio delle autorizzazioni all'esercizio delle attività è in capo ad altre istituzioni e gli interventi a tutela della salute pubblica in occasione di episodi di inquinamento atmosferico sono in capo ai sindaci. Ciò non toglie che nella sua attività di gestione del territorio l'Ente parco non possa comunque contribuire al controllo delle emissioni con interventi di indirizzo e di interlocuzione con le altre istituzioni, come portatore di interesse, ad esempio, nelle sedi delle conferenze di servizi.

Per quanto riguarda gli aspetti diretti, le attività di un Ente parco che possono dare luogo a emissioni in atmosfera sono essenzialmente quelle legate alla gestione degli edifici ed all'utilizzo di veicoli. In particolare, gli edifici comprendono sia quelli utilizzati per l'attività istituzionale sia quelli direttamente gestiti a scopo ricreativo e per ricettività turistica, come ad esempio foresterie, rifugi, bivacchi. La valutazione di questo aspetto ambientale, necessaria per la fissazione di determinati obiettivi ambientali e per la verifica del loro raggiungimento, può svilupparsi tanto in termini meramente qualitativi quanto in termini quantitativi, attraverso una stima delle emissioni in atmosfera. Nel primo caso, ad esempio, la valutazione potrebbe basarsi sul censimento del numero e della tipologia di apparecchi per il riscaldamento degli edifici o dei veicoli di servizio, definendo gli obiettivi ambientali in termini del progressivo rinnovo con apparecchi e veicoli più efficienti e meno inquinanti. Nel secondo caso la valutazione si basa sulla conoscenza del numero e del tipo di apparecchi e veicoli, sul relativo regime di utilizzo e su opportuni fattori di emissione. Seguendo il tradizionale approccio che combina, in termini moltiplicativi, il regime di utilizzo delle sorgenti (ad esempio, espresso come consumo annuo di combustibile) con specifici fattori di emissione (massa di inquinante emesso per unità di combustibile o per chilometro percorso) risulta possibile quantificare l'emissione della singola sorgente, potendo così fissare obiettivi quantitativi di abbattimento delle emissioni. A titolo di esempio si possono citare la Dichiarazione ambientale EMAS 2017-2020 del Parco Nazionale Gran Paradiso e la Dichiarazione ambientale EMAS 2018-2020 del Parco Naturale Mont Avic che riportano in termini quantitativi l'andamento temporale dei consumi annui di risorse energetiche (energia elettrica, combustibili per riscaldamento e acqua calda sanitaria e per attrezzature e autotrazione) e delle conseguenti emissioni di anidride carbonica in atmosfera.

Per quanto riguarda gli aspetti indiretti, pur con le limitazioni sopra già esposte, l'Ente parco può svolgere un ruolo di orientamento, coinvolgimento e coordinamento di iniziative indirizzate alle parti che usufruiscono a vario titolo del territorio, nell'ambito di azioni di pianificazione, programmazione e promozione ambientale concertate con gli altri soggetti istituzionali del territorio. Tale ruolo, ovviamente, dipende fortemente dalle caratteristiche, dalla localizzazione e dal contesto in cui si inserisce il territorio del Parco e, pertanto, può assumere delle specificità locali ed una diversa valenza. In generale, e non solo con riferimento all'aspetto dell'inquinamento atmosferico, il ruolo dell'Ente parco potrebbe svilupparsi in azioni indirizzate al conseguimento generalizzato sul territorio di una migliore e più sostenibile gestione degli aspetti ambientali che coinvolgono la popolazione residente e le attività del territorio, con un obiettivo finale che potrebbe configurarsi nella forma di un "marchio di qualità ambientale" del territorio dell'Ente Parco. In particolare, ad esempio, le azioni potrebbero riguardare i consumi energetici domestici, con attività di informazione, sensibilizzazione, promozione di forme di risparmio energetico, di efficientamento energetico, di produzione energetica diffusa tramite fonti rinnovabili, con conseguenti benefici tanto alla scala globale, in termini di riduzione delle emissioni di composti climalteranti, quanto alla scala locale, in termini di sostanze solide e gassose di interesse per lo stato di qualità dell'aria. Analoghi

effetti potrebbero derivare da azioni riguardanti la mobilità locale o attività produttive diffuse sul territorio che, tramite l'adozione di buone pratiche operative, potrebbero determinare benefici sulla qualità dell'aria tramite il controllo di emissioni non soggette a specifici limiti autorizzativi (ad esempio, le emissioni atmosferiche del comparto agricolo e zootecnico). Accanto a queste azioni si rende necessaria un'attività conoscitiva del territorio, che si traduce nella definizione di un inventario delle emissioni, specifico per il territorio di competenza dell'Ente parco e periodicamente aggiornato, così da poter tracciare quantitativamente l'evoluzione temporale delle emissioni complessive e valutare l'efficacia delle azioni intraprese. Tale base conoscitiva, inoltre, costituisce un riferimento utile per contestualizzare l'entità di modificazioni dell'uso del territorio, ad esempio in relazione all'eventuale realizzazione di nuovi insediamenti produttivi o di infrastrutture viarie, valutarne la sostenibilità ambientale ed individuare la tipologia e l'intensità di possibili interventi compensativi.

Sempre con riferimento agli aspetti indiretti, in relazione alla vocazione più o meno spiccatamente turistica dell'area protetta gestita dall'Ente parco, ulteriori attività possono riguardare le modalità con cui soggetti non residenti accedono ed usufruiscono dell'area stessa. In particolare, le attività in tal senso possono interessare le attività di ricettività turistica, con riferimento ad esempio ai consumi energetici, alle modalità di riscaldamento degli edifici, all'efficienza energetica degli edifici stessi, sempre nell'ottica di una crescita generalizzata sul territorio della gestione di tutti gli aspetti ambientali. Anche le modalità di accesso al territorio dell'area protetta possono essere oggetto di iniziative indirizzate alla promozione e valorizzazione del turismo leggero, anche tramite il recupero di percorsi pedonali storici, la riqualificazione di linee ferroviarie dismesse, o più semplicemente adoperandosi per una opportuna organizzazione/integrazione dei servizi di trasporto pubblico già esistenti. Sempre con riferimento alla mobilità turistica, si possono annoverare anche iniziative di limitazione di accesso alle aree protette ai veicoli privati e la contestuale offerta di trasporto pubblico. Un esempio di tali iniziative è dato dal progetto "A piedi tra le nuvole" del Parco Nazionale del Gran Paradiso che pone limitazioni all'accesso con auto privata al colle del Nivolet, durante i giorni festivi, offrendo forme alternative di trasporto con bus-navette, a piedi, in bicicletta, a cavallo.

Riferimenti bibliografici

- Buffoni, A., Siena, F., 2007. Inquinamento atmosferico e verde urbano. Il modello UFORE, un caso di studio. *Sherwood*, 138, 17-21
- Di Sabatino, S., Buccolieri, R., Pappacogli, G., Leo, L.S., 2015. The effects of trees on micrometeorology in a real street canyon: consequences for local air quality. *Int. J. Environ. Pollut.* 58, 100–111.
- Gallagher, J., Baldauf, R., Fuller, C.H., Kumar, P., Gill, L.W., McNabola, A., 2015. Passive methods for improving air quality in the built environment: a review of porous and solid barriers. *Atmos. Environ.* 120, 61–70.
- Gromke, C., Jamarkattel, N., Ruck, B., 2016. Influence of roadside hedgerows on air quality in urban street canyons. *Atmos. Environ.* 139, 75–86.
- Hsieh, C.-M., Jan, Zhang, L., 2016. A simplified assessment of how tree allocation, wind environment, and shading affect human comfort. *Urban For. Urban Green.* 18, 126–137.
- Janhall, S., 2015. Review on urban vegetation and particle air pollution –deposition and dispersion. *Atmos. Environ.* 105, 130–137.
- Kalansuriya, C.M., Pannila, A.S., Sonnadara, D.U.J., 2009. Effect of roadside vegetation on the reduction of traffic noise levels. In: *Proceedings of the Technical Sessions of the Institute of Physics, Sri Lanka*, pp. 1–6.
- Li, X.-B., Lu, Q.-C., Lu, S.I., He, H.D., Peng, Z.R., Gao, Y., Wang, Z.-Y., 2016. The impacts of roadside vegetation barriers on the dispersion of gaseous traffic pollution in urban street canyons. *Urban For. Urban Green.* 17, 80–91.

- Manes, F., Incerti, G., Salvatori, E., Vitale, M., Ricotta, C., Costanza, R., 2012. Urban ecosystem services: tree diversity and stability of tropospheric ozone removal. *Ecological Applications* 22, 349-360
- Manes, F., Silli, V., Salvatori, E., Incerti, G., Galante, G., Fusaro, L., Perrino, C., 2014. Urban ecosystem services: tree diversity and stability of PM 10 removal in the metropolitan area of Rome. *Annali di Botanica Ann. Bot*, 4: 19-26.
- Nowak, D.J., Hirabayashi, S., Bodine, A., Hoehn, R., 2013. Modeled PM 2.5 removal by trees in ten US cities and associated health effects. *Environ. Pollut.* 178, 395–402.
- Nowak, D.J., Crane, D.E., Stevens, J.C., 2006. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening* 4, 115-123.
- Parco Naturale Mont Avic, Dichiarazione ambientale EMAS 2018-2020, <http://www.montavic.it/index.php/Per-saperne-di-piu/Certificazione-ambientale/Dichiarazione-ambientale>
- Parco Nazionale Gran Paradiso, Dichiarazione ambientale EMAS 2017-2020, http://www.pngp.it/sites/default/files/allegati/dichiarazione_ambientale_2017-2020.pdf
- Ries, K., Eichhorn, J., 2001. Simulation of effects of vegetation on the dispersion of pollutants in street canyons. *Meteorol. Z.* 10, 229-233
- Van den Berg, M., Wendel-Vos, W., van Poppel, M., Kemper, H., van Mechelen, W., Maas, J., 2015. Health benefits of green spaces in the living environment: a systematic review of epidemiological studies. *Urban For. Urban Green.* 14, 806-816.
- Wania, A., Bruse, M., Blond, N., Weber, C., 2012. Analysing the influence of different street vegetation on traffic-induced particle dispersion using microscale simulations. *Journal of Environmental Management* 94, 91-101
- Yin, S., Shen, Z., Zhou, P., Zou, X., Che, S., Wang, W., 2011. Quantifying air pollution attenuation within urban parks: an experimental approach in Shanghai, China. *Environ. Pollut.* 159, 2155-2163.