



settembre 2020

Numero 14

## Società Italiana della Scienza del Suolo

# SISS Newsletter

Acute effects of PAH contamination on microbial community of different forest soils

p. 1

a cura di *Enrica Picariello*

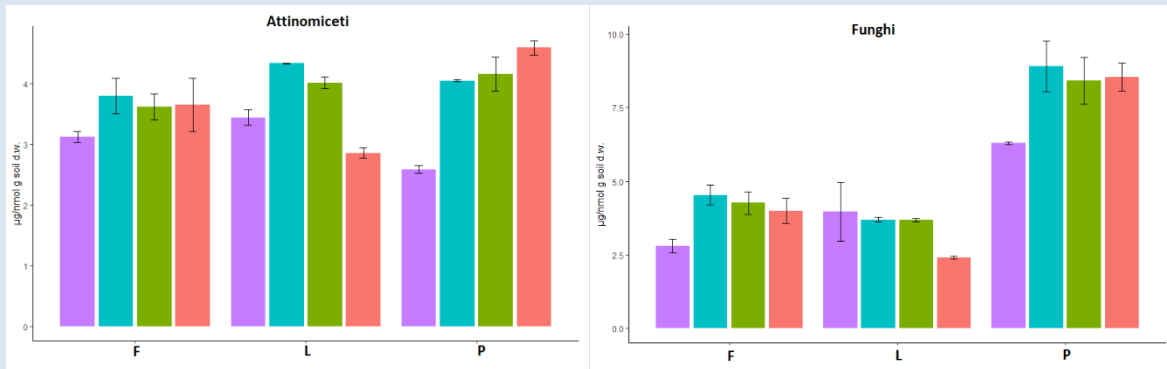
Picariello, E., Baldantoni, D., & De Nicola, F. (2020). Acute effects of PAH contamination on microbial community of different forest soils. *Environmental Pollution*, 114378.

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono inquinanti organici semivolatili con proprietà tossiche, genotossiche, mutagene e cancerogene (IARC, 2010). Gli IPA possono avere effetti nocivi sull'ambiente e/o sulla salute umana anche a basse concentrazioni. Le foreste svolgono un ruolo importante nella distribuzione globale e nel destino degli IPA. Le chiome degli alberi, infatti, intercettano notevoli quantitativi di particolato che raggiungono il suolo attraverso la caduta delle foglie oppure in seguito al dilavamento delle chiome (Horstmann e McLachlan, 1998). Il tipo di stand forestale, e quindi le caratteristiche della foglia e della chioma, influiscono sulla quantità e sulla distribuzione degli IPA nel suolo, con quantità generalmente maggiori nei suoli a copertura di latifoglie rispetto a conifere (Komprdová et al., 2016). Diversi microrganismi del suolo (ad esempio funghi e attinomiceti) sono stati identificati come in grado di degradare gli IPA (Rockne et al., 1998; Wawra et al., 2018; Bellino et al., 2019). Allo stesso tempo, tuttavia, i microrganismi possono essere sensibili ad una contaminazione acuta da IPA in seguito ad un'esposizione a breve termine (Peng et al., 2013; Thomas e Cébron, 2016).

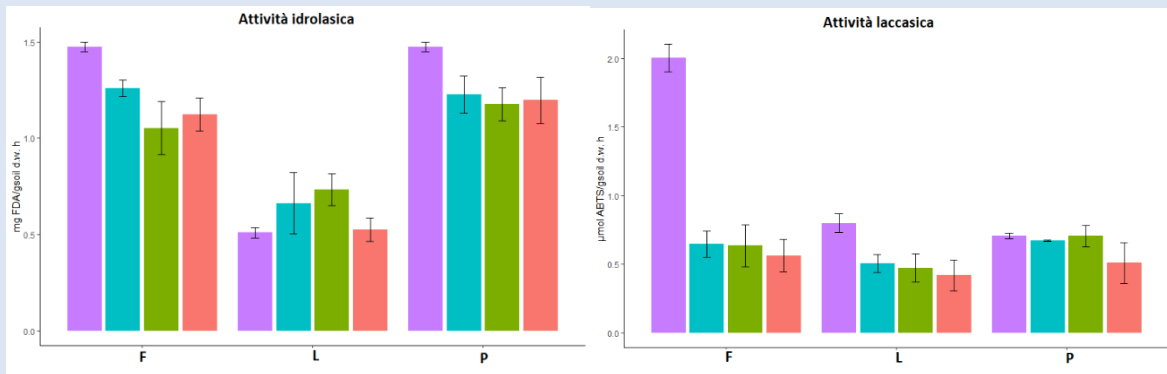
L'obiettivo di questo studio è stato quello di determinare i cambiamenti a breve termine nelle comunità microbiche di tre suoli forestali (sotto leccio, pino nero e faggio) indotti dall'aggiunta di IPA. A ciascun suolo sono stati addizionati separatamente in dei mesocosmi sperimentali, fenantrene, pirene e benzo[a]pirene. Gli impatti a breve termine sull'attività metabolica microbica (attività idrolasica, laccasica e perossidasi), sulla biomassa e sulla struttura della comunità (PLFA ed ergosterolo) sono stati analizzati per confronto con suoli non contaminati. Dopo 4 giorni dall'aggiunta di IPA i risultati suggeriscono un impatto sia sulla struttura della comunità edafica che sull'attività di diversi gruppi microbici, principalmente funghi e attinomiceti. L'aumento della biomassa di attinomiceti in tutti i suoli forestali ha indicato una stimolazione di questo gruppo dopo l'aggiunta di IPA. Il coinvolgimento dei funghi nella risposta alla contaminazione da IPA è stato evidenziato dall'aumento sia della biomassa dei funghi che delle attività enzimatiche ad essi correlati. Infatti, in seguito all'aggiunta di fenantrene e pirene nel suolo della faggeta, è aumentata l'attività delle perossidasi e la biomassa dei funghi, che sintetizzano questa classe di enzimi (Kadri et al., 2017). Le laccasi sono risultate resistenti all'aggiunta di IPA nel suolo della pineta, mentre l'attività idrolasica ha mostrato una resistenza nel suolo della lecceta.

Una migliore comprensione degli effetti dei contaminanti idrocarburi sulle popolazioni microbiche coinvolta nel sostenere l'ecologia di un suolo recentemente contaminato è fondamentale per comprendere e prevedere i naturali processi di attenuazione e biorisanamento. Lo studio inizia a svelare l'importanza delle popolazioni fungine autoctone nel trattamento dei suoli recentemente contaminati da IPA e suggerisce una suscettibilità (riduzione di due attività enzimatiche su tre misurate) delle foreste di leccio, specie climax dell'area mediterranea.

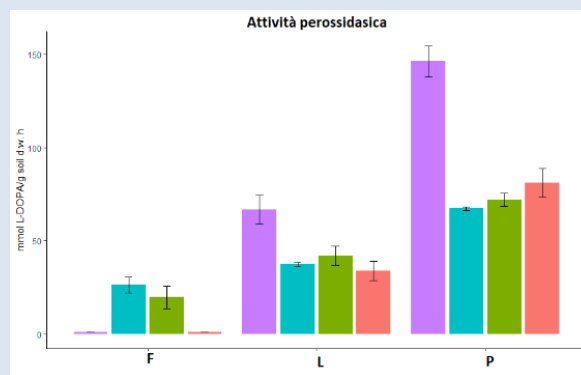
Stimolazione di funghi e attinomiceti in tutti e tre i suoli forestali in seguito all'aggiunta di IPA



Resistenza delle idrolasi nel suolo della lecceta e delle laccasi nel suolo della pineta



Aumento dell'attività perossidasi in seguito all'aggiunta di fenantrene e pirene nel suolo della faggeta



## Riferimenti

Bellino, A., Baldantoni, D., Picariello, E., Morelli, R., Alfani, A., De Nicola, F., 2019. Role of different microorganisms in remediating PAH-contaminated soils treated with compost or fungi. *J. Environ. Manag.* 252, 109675. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109675>.

Horstmann, M., McLachlan, M.S., 1998. Atmospheric deposition of semivolatile organic compounds to two forest canopies. *Atmos. Environ.* 32 (10), 1799-1809. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(97\)00477-9](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(97)00477-9).

IARC, 2010. Some non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons and some related exposures. *Monogr. Eval. Carcinogen. Risks Hum.* 92.

Komprdová, K., Komprda, J., Menšík, L., Vaňková, L., Kulhavý, J., Nizzetto, L., 2016. The influence of tree species composition on the storage and mobility of semivolatile organic compounds in forest soils. *Sci. Total Environ.* 553, 532-540. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.02.132>.

Peng, J., Li, H., Su, J., Zhang, Q., Rui, J., Cai, C., 2013. Response of bacterial communities to short-term pyrene exposure in red soil. *Front. Environ. Sci. Eng.* 7 (4), 559-567. <https://doi.org/10.1007/s11783-013-0501-8>.

Rockne, K.J., Stensel, H.D., Herwig, R.P., Strand, S.E., 1998. PAH degradation and bioaugmentation by a marine methanotrophic enrichment. *Ann. Finance* 1, 209-222. <https://doi.org/10.1080/10889869809351336>.

Wawra, A., Friesl-Hanl, W., Jäger, A., Puschenreiter, M., Soja, G., Reichenauer, T., Watzinger, A., 2018. Investigations of microbial degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons based on <sup>13</sup>C-labeled phenanthrene in a soil cocontaminated with trace elements using a plant assisted approach. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 25, 6364-6377. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0941-y>.

Thomas, F., Cébron, A., 2016. Short-term rhizosphere effect on available carbon sources, phenanthrene degradation, and active microbiome in an aged contaminated industrial soil. *Front. Microbiol.* 7, 92. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00092>.

