



Richiesta per borsa di studio da attivare ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021

Il sottoscritto Renato Baciocchi, qualifica ordinario, afferente al Dipartimento di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica, Interno 7022, email baciocchi@ing.uniroma2.it

CHIEDE

l'attivazione di una borsa di studio di dottorato ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021. A tal fine comunica quanto segue:

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo: Ingegneria Civile
Area per la quale si presenta la richiesta (selezionare solo una delle due):

- Innovazione
- Green

Tipologia di cofinanziamento (pari ad euro 8000 una tantum):

Nome dell'Ente finanziatore pubblico o privato: ANAS Gruppo FS Italiane SpA

Persona di Riferimento: Ing. Laura Peruzzi, Telefono: 06 4446 6812/3721

Email: l.peruzzi@stradeanas.it

- Fondi di ricerca dipartimentali

Progetto di Ricerca: Analisi di processi sostenibili di gestione e trattamento applicabili alle acque meteoriche di dilavamento stradale per ridurre gli impatti sull'ambiente mediante modellazione e prove sperimentali condotte sia in scala di laboratorio che di campo.

Descrizione del Progetto: Le acque meteoriche di dilavamento stradale, la quota parte di acque meteoriche che dilava il manto stradale, possono contenere diversi contaminanti, quali solidi sospesi, metalli pesanti e idrocarburi generati dalla deposizione atmosferica di tempo asciutto, dal traffico veicolare o provenienti da ambiti esterni alla strada. In particolare, le acque di prima pioggia, ossia quelle che cadono durante la fase iniziale della precipitazione atmosferica dopo un certo intervallo di tempo asciutto, sono generalmente caratterizzate da una maggiore concentrazione di inquinanti e sono quindi quelle che potenzialmente possono recare i maggiori impatti in termini della qualità del corpo idrico recettore. Nonostante risultino relativamente note la natura e la tipologia dei contaminanti che caratterizzano queste acque, le previsioni e le stime dei carichi e delle concentrazioni degli inquinanti, e gli impatti ambientali che da questi possono derivare, sono di non semplice determinazione e dipendono sia dalle caratteristiche della strada (quali l'entità e tipologia del traffico veicolare tipico, la tipologia e la composizione del manto stradale e la morfologia della strada), da parametri meteo-climatici della zona, che dalle caratteristiche del corpo idrico recettore. Anche la scelta dei processi/sistemi più efficienti per il trattamento di queste acque dovrebbe tenere in considerazione le caratteristiche specifiche dell'ambito di applicazione. Ad oggi in Italia, la gestione di queste acque è disciplinata a livello Regionale e vi sono



significative differenze riguardo la definizione di acque di prima pioggia, l'eventuale obbligo di trattamento e i trattamenti applicabili. Nella prassi, nella maggior parte dei casi di tratti di strade di nuova realizzazione sono in genere richiesti sistemi separati di collettamento e trattamento delle acque meteoriche di dilavamento. Tipicamente le soluzioni adottate consistono nel collettamento delle acque piovane verso vasche prefabbricate o gettate in opera, in grado di operare soltanto trattamenti di sedimentazione/disoleazione, che possono anche collettare sversamenti derivanti da eventi accidentali, senza prendere in considerazione in genere il volume di traffico atteso e il contesto ambientale in cui gli interventi si inseriscono.

Il progetto di ricerca proposto ha per oggetto la valutazione di sistemi innovativi di gestione e trattamento delle acque meteoriche di dilavamento stradale che garantiscano la protezione ambientale, ma siano anche tecnicamente ed economicamente sostenibili e compatibili con gli standard manutentivi delle strade. In particolare, verrà sviluppato e testato un approccio gestionale basato sull'analisi dei rischi per la salute umana e l'ecosistema, che consenta di bilanciare opportunamente costi e benefici derivanti dall'impiego di sistemi di trattamento delle acque e di tenere in considerazione i fenomeni connessi con il processo del dilavamento stradale ad opera delle acque meteoriche. Il progetto mira quindi a chiarire in quali casi, e sotto quali condizioni, sia necessario trattare tali acque ai fini del raggiungimento e mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale, individuando le modalità di trattamento e le migliori pratiche da adottare. Per conseguire tale obiettivo saranno realizzati in collaborazione con ANAS campionamenti da vasche presenti sulla rete stradale nazionale. Sui campioni prelevati saranno eseguite analisi di caratterizzazione chimica, ma anche test di trattabilità.

Obiettivi formativi: il percorso formativo proposto permetterà al dottore di ricerca di acquisire una profonda preparazione specialistica unita alla preparazione culturale necessaria che lo metterà in grado di contribuire positivamente al progresso dell'applicazione dell'ingegneria in campo ambientale, con l'assunzione di incarichi di alta professionalità, sia in quello accademico in un contesto di competizione internazionale. Per conseguire questi obiettivi al dottorando sarà data la possibilità di collaborare con ricercatori ed istituzioni di ricerca sia nazionali che esteri nell'ambito di periodi di attività di ricerca presso istituzioni di ricerca estere altamente qualificate, oltre al tirocinio che sarà svolto presso ANAS.

Nello specifico, il dottore di ricerca acquisirà competenze tecnico-specialistiche e professionalità, sia inerenti alla modellazione della diffusione e del trasporto dei contaminanti nelle matrici ambientali, oltreché all'applicazione di modelli di analisi di rischio, e anche alle procedure sperimentali da applicare per il campionamento, la caratterizzazione di campioni di acque e l'esecuzione di prove di trattabilità. Il progetto di ricerca proposto presenta inoltre importanti ricadute applicative per la progettazione, realizzazione e gestione delle infrastrutture viarie, con specifico riferimento alla gestione delle acque di dilavamento stradale.

Attività previste: Il progetto di ricerca proposto prevede una serie di fasi in cui verranno condotte specifiche attività. In particolare, durante la prima fase verrà condotta un'analisi bibliografica approfondita per identificare i principali contaminanti e gli intervalli di concentrazione relativi per acque meteoriche di dilavamento stradale generate in vari contesti e per migliorare il livello di conoscenza in merito all'interrelazione tra la natura dei contaminanti e le caratteristiche del sito e della strada. Inoltre,



saranno prese in esame le modalità di gestione e di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento stradale applicati a livello internazionale.

Durante la seconda fase saranno condotte sia attività sperimentali relative alla caratterizzazione chimica di campioni di acque meteoriche di dilavamento stradale prelevate in diversi contesti che attività modellistiche per correlare le caratteristiche quali-quantitative delle acque esaminate con variabili meteorologiche, ma anche con le caratteristiche costruttive della strada, dei collettori e degli eventuali sistemi di trattamento presenti.

Sulla base dei risultati conseguiti, in collaborazione con ANAS, sarà messo a punto, implementato e calibrato un sistema di monitoraggio delle acque meteoriche di dilavamento stradale in ingresso/uscita da un sistema di trattamento selezionato come test pilota. Il monitoraggio e la caratterizzazione della quantità e qualità delle acque in ingresso e in uscita dal sistema di trattamento permetterà di valutarne l'efficacia ed efficienza, correlando le caratteristiche quali-quantitative delle acque da trattare con le variabili meteorologiche. Tale sistema di monitoraggio potrà essere poi implementato su diverse tratte stradali della rete infrastrutturale ANAS servite da sistemi di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento stradale, caratterizzate da diverse condizioni meteo-climatiche ed ambientali, oltreché di volume e caratteristiche del traffico veicolare per poter determinare l'influenza dei vari parametri nel funzionamento del sistema.

Infine, nella terza fase del progetto saranno sperimentate soluzioni migliorative e/o alternative (eventualmente innovative) per il trattamento delle acque meteoriche di dilavamento stradale, da implementare e testare preventivamente in laboratorio ed eventualmente in campo su tratte stradali di nuova costruzione.

Attinenza del progetto all'area indicata: Il progetto di ricerca proposto ha importanti ricadute scientifiche, sociali ed economiche in termini della promozione dello sviluppo sostenibile del territorio. Le conoscenze e competenze acquisite durante il progetto permetteranno infatti di migliorare la gestione delle acque meteoriche di dilavamento stradale, comportando una riduzione della contaminazione di corpi idrici e del suolo e quindi degli impatti sull'ecosistema acquatico e terrestre, con ricadute positive per la valorizzazione del territorio. Inoltre, alcune delle conoscenze sviluppate durante il progetto potranno essere utilmente impiegate anche nella progettazione, realizzazione e monitoraggio di opere per la gestione delle acque meteoriche, che potranno essere sempre più necessarie per la riduzione degli impatti dei cambiamenti climatici in termini della sicurezza idrogeologica del territorio.

Risultati attesi: Per quanto concerne la prima fase del progetto, il principale risultato atteso è uno studio bibliografico approfondito che sarà strumentale per condurre le seguenti attività del progetto, ma anche per preparare un lavoro di review da poter sottomettere ad una rivista scientifica di settore, tenere seminari formativi sul tema, anche in collaborazione con ANAS. Durante la seconda fase del progetto, i risultati della fase preliminare di indagine condotta mediante sia le indagini di laboratorio che le attività modellistiche, saranno propedeutici alla progettazione del sistema di monitoraggio. Il risultato finale di questa fase sarà quindi la realizzazione del sistema di monitoraggio e l'analisi dei risultati conseguiti in termini di correlazioni tra la composizione delle acque in ingresso e in uscita dal sistema e i parametri caratteristici della strada in esame e delle condizioni meteo-climatiche ed ambientali locali. Infine, il principale risultato atteso durante la terza fase sono i risultati delle prove di trattabilità che permetteranno



di individuare le soluzioni di gestione/trattamento più efficaci in funzione delle caratteristiche delle acque. Tali soluzioni saranno valutate anche in termini di sostenibilità. Anche durante la seconda e terza fase del progetto si prevede la preparazione di articoli scientifici da sottomettere a riviste di settore che presentino i principali risultati conseguiti durante la ricerca.

Azienda pubblica o privata coinvolta nazionale o straniera in cui si prevede di far svolgere il periodo obbligatorio da 6 a 12 mesi previsto dal Decreto Ministeriale: ANAS Gruppo FS Italiane

Firma