

Borsa di Studio finanziata da fondi PNRR ex D.M. 117 del 02/03/2023 e da Diemme Filtration SRL

**Missione 4,
componente 1,
linea di
investimento 3.3**

Dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese

Tematica di Ricerca

Modellazione della *dewaterability* dei fanghi e degli effetti dei prodotti chimici di pretrattamento sulla filtrabilità dei fanghi sulla base di analisi quantitative della fase minerale

English version

Modelling of sludge dewaterability and the effects of pretreatment chemicals on sludge filterability based on quantitative mineral phase analyses

Dottorato di Ricerca

ITALIANO: Scienze della Terra e del Mare

ENGLISH: Earth and Marine Sciences

Tipologia di Impresa e mesi frequenza obbligatoria

DIEMME FILTRATION SRL - Società a Responsabilità Limitata

Codice ATECO 28.29.91

Ambito di attività economica: Diemme Filtration è, da oltre 50 anni, impegnata nella progettazione e fornitura di macchinari per la disidratazione dei fanghi con un forte orientamento verticale per la customizzazione degli impianti in base all'esigenza del cliente e del suo settore di intervento.

Mesi frequenza obbligatoria: 12 (min 6 max 18 mesi)

Mesi frequenza obbligatoria all'estero

Mesi 6 (min 6 max 12)

Obiettivi generali della ricerca

Il progetto di ricerca di dottorato si prefigge di sviluppare una modellazione delle proprietà di filtrazione e *dewatering* (deidratazione) di fanghi e mine *tailings* basata sulla caratterizzazione mineralogica qualitativa e quantitativa attraverso un approccio avanzato che prevede l'applicazione del metodo Rietveld ai dati diffrattometrici e l'uso di parametri (ad es. la conducibilità idraulica, tempo di aspirazione capillare, ecc.) calcolati come medie ponderate dalle analisi quantitative. Con lo stesso approccio è prevista anche la modellazione degli effetti di pretrattamento chimico sulla filtrabilità dei fanghi. La finalità ultima del progetto è poter supportare la progettazione di impianti di filtrazione basati sulla tecnologia filtropressa, da applicarsi ai settori dell'estrazione mineraria, dei materiali da cava e del trattamento dei rifiuti da demolizione, che costituisce il principale campo di intervento della Diemme Filtration. La ricerca si avvarrà degli impianti di filtrazione e della ricca strumentazione di laboratorio disponibili presso la sede di Lugo della Diemme Filtration così come della strumentazione all'avanguardia presso il Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra.

English version

The PhD research project aims to develop a modelling of the filtration and dewatering properties of sludges and mine tailings based on qualitative and quantitative mineralogical characterization through an advanced approach which involves the application of the Rietveld method to diffractometric data and the use of parameters (e.g., hydraulic conductivity, capillary suction time, etc) calculated as weighted averages from quantitative analyses. With the same approach, the modelling of the effects of chemical pre-treatment on sludge filterability is also foreseen. The ultimate goal of the project is to be able to support the design of filtration plants based on filter-press technology, to be applied to the sectors of mining, quarry materials and demolition waste treatment, which constitutes the main field of intervention of Diemme Filtration. The research will make use of the filtration systems and the extensive laboratory instrumentation available at



Funded by the
European Union
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Università
degli Studi
di Ferrara

the Lugo headquarters of Diemme Filtration as well as the cutting-edge instrumentation at the Department of Physics and Earth Sciences.

Impatto in relazione a uno o più dei seguenti fattori: (i) miglioramento della sostenibilità ambientale; (ii) accelerazione di processi di trasformazione digitale; (iii) promozione dell'inclusione sociale

Il progetto di ricerca è perfettamente coerente con le tematiche del PNRR Missione 4, componente 2 “Dalla Ricerca all'Impresa” – Investimento 3.3 in quanto risponde al fabbisogno di innovazione avvertito dalle aziende di settore a livello internazionale. In particolare impatto della ricerca proposta è soprattutto in termini di “miglioramento della sostenibilità ambientale”. Infatti, con l'aumento della domanda globale di minerali critici e la riduzione della qualità media dei giacimenti, alle industrie minerarie e di lavorazione dei minerali sono richieste soluzioni sempre più innovative e complesse. Il basso tenore medio dei giacimenti o l'estrazione da scarti di precedente attività mineraria comportano la produzione di una quantità sempre più crescente di *tailings*. La gestione di questi materiali di risulta richiede o l'aumento della capacità delle strutture di stoccaggio esistenti o, per i cosiddetti siti *greenfield*, la progettazione di tecnologie in grado di gestire volumi mai visti prima di *tailings*. Una delle sfide tecnologiche riguarda il controllo della deidratazione del residuo finale fino ad un livello di umidità tale da poter essere impilato e stoccato. Il raggiungimento di questo obiettivo dipende da molti cofattori che impattano sulla filtrazione del residuo e di fatto controllano la produttività di un impianto. È stato riscontrato che tra i principali fattori c'è la composizione mineralogica dei fanghi e *tailings*. A titolo di esempio, nel caso di un giacimento di pirite aurifera, la presenza del 5% di minerali argillosi ed in particolare della smectite (fillosilicato espandibile) può ridurre fino al 18% il recupero per flottazione della pirite, aumentando la portata del flusso di *tailings*. Va poi considerato che l'aumento volumetrico dei *tailings* da trattare implica la necessità di aumentare la capacità dei dispositivi di filtrazione. In molti impianti si stanno attualmente superando le 50.000 tonnellate al giorno con previsione di arrivare alle 150.000 tonnellate al giorno. Unitamente all'elevata produttività, la progettazione degli impilamenti di *tailings* filtrati richiede spesso un'efficienza di deidratazione rigorosa e stabile, rendendo la filtropressa una delle tecnologie di separazione più promettenti grazie ai suoi significativi vantaggi (ad es. bassa umidità residua finale ed elevata capacità ottenibile). Alla luce di quanto sopra, l'accurata caratterizzazione mineralogica dei materiali da trattare è di fondamentale importanza sia per la progettazione del filtropressa adatto ai diversi contesti che nelle fasi di messa a punto del processo. L'alternativa alle filtropresse sarebbe l'utilizzo di vasche di decantazione (cosiddetti “ispessitori”) che non solo hanno un impatto negativo a livello paesaggistico e sul consumo di suolo ma hanno anche causato disastri ambientali con perdite di vite umane in caso di rottura degli argini di contenimento e conseguente esondazione.