



BANDO n°23

Selezione per l'attribuzione di n° 1 borsa di ricerca dal titolo: "Lisciviazione e recupero del palladio da condensatori ceramici multistrato (MLCC)" – Responsabile scientifico prof.ssa Angela Serpe

IL DIRETTORE

- VISTO** lo Statuto dell'Ateneo, emanato con D.R. n.339 del 27.03.2012, pubblicato nella G.U. - Serie generale - n. 89 del 16.04.2012, da ultimo modificato con D.R. n.765 del 9.07.2019;
- VISTA** la Legge 30.12.2010, n° 240, recante "norme in materia di organizzazione delle università, di personale accademico e reclutamento, nonché delega del Governo per incentivare la qualità e l'efficienza del sistema universitario", ed in particolare l'art. 18, co.5, lett. f;
- VISTA** la legge 04.04.2012, n° 35 di "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 9 febbraio 2012, n° 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" ed in particolare l'art. 49, comma 1, lett. h), che modifica l'art. 18, comma 5, lett. f) della suddetta legge 240/2010;
- VISTA** la legge del 13.08.1984 n° 476 contenente norme in materia di borse di studio e dottorato di ricerca delle Università e, in particolare, norme in materia di agevolazioni fiscali per le borse di studio;
- VISTA** la Legge 30.11.1989, n° 398 concernente Norme in materia di borse di studio universitarie e s.m., ed in particolare l'art. 6;
- VISTO** il Regolamento per la disciplina delle borse di ricerca di cui al D.R. n° 432 del 13.06.2018;
- VISTO** il progetto di ricerca: "SMaRT PCBs Sustainable Materials Recycling Technology for Printed Circuit Boards - Bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca finalizzati allo sviluppo di tecnologie di recupero, riciclaggio e trattamento di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) - Edizione 2020" CUP F57G20000050001, finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale per i Rifiuti e l'Inquinamento, con scadenza 08 giugno 2025, Responsabile Scientifico Prof.ssa Angela Serpe, professore associato presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura;
- VISTA** la richiesta della Prof.ssa Angela Serpe del Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura di avvio delle procedure di selezione per il conferimento di n° 1 borsa di ricerca della durata di mesi 6 e dell'importo di € 7.800,00 lordi comprensivi degli eventuali oneri a carico dell'Ateneo, dal titolo: "Lisciviazione e recupero del palladio da condensatori ceramici multistrato (MLCC)" da attivare nell'ambito del progetto sopra specificato;



VISTA la Disposizione del Direttore Rep. n. 1064/2023 del 29/09/2023 con cui si approva la proposta avanzata;

ACCERTATA la copertura finanziaria su:
Descrizione progetto: Selezione 1 borsa bando n. 23/2023 - PROGETTO MINISTERO AMBIENTE "SMaRT PCBs" (BANDO 2020) – SERPE - codice progetto: RICALTRO_CTC_2022_SERPE_BR23_2023 - Voce Coan: A.06.01.01.01.04.05 Altre borse

DISPONE

ARTICOLO UNO

(Caratteristiche)

E' indetta la selezione pubblica, per titoli e colloquio, per il conferimento di n°1 borsa di ricerca con le seguenti caratteristiche:

Provenienza fondi: "SMaRT PCBs Sustainable Materials Recycling Technology for Printed Circuit Boards - Bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca finalizzati allo sviluppo di tecnologie di recupero, riciclaggio e trattamento di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) - Edizione 2020" CUP F57G20000050001, finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale per i Rifiuti e l'Inquinamento

Data di scadenza del progetto: 08/06/2025

Struttura presso la quale si svolgerà l'attività: Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, Edificio D

Responsabile Scientifico: Angela Serpe

Durata: 6 mesi

Importo al lordo di eventuali oneri a carico dell'Ateneo: 7.800,00 Euro

Titolo in Italiano: Lisciviazione e recupero del palladio da condensatori ceramici multistrato (MLCC).

Oggetto del programma e/o della specifica ricerca (Italiano): Le apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) oggi pervadono la gran parte degli ambienti domestici, lavorativi e industriali tanto che il consumo totale in peso di AEE aumenta ogni anno di 2.5 milioni tonnellate (Mt). Ogni apparecchiatura elettrica o elettronica contiene almeno una scheda elettronica (Printed Circuit Board, PCB) che ne rappresenta il "cervello" atto ad elaborare e controllare le funzioni dei componenti elettrici. A fine vita, tuttavia, le AEE ormai non più utilizzabili o obsolete vengono smaltite, generando quello che rappresenta uno dei maggiori flussi di rifiuti (RAEE) dei nostri giorni e che costituisce, se non opportunamente valorizzato, una fonte di inquinamento (molte apparecchiature contengono sostanze tossiche o pericolose) nonché un ingente spreco di risorse preziose. Un peso rilevante sul valore economico generato dalla valorizzazione dei RAEE deriva dai metalli nobili, in particolare rame e oro, che vengono largamente impiegati nei dispositivi. Processi sostenibili di recupero e valorizzazione dei materiali da questi scarti, vengono fortemente incoraggiati dalle direttive europee che mirano alla riduzione dei rifiuti e riciclo dei materiali per limitare



l'inquinamento e il depauperamento delle limitate risorse naturali. In questo contesto, un altro aspetto di rilievo riguarda il recupero selettivo del palladio. Il palladio, infatti, è presente nei dispositivi selezionati ma è concentrato in specifici componenti elettronici. Complessivamente è presente in quantità minori rispetto agli altri metalli nobili, ma la sua valorizzazione risulta particolarmente importante visto che il palladio fa parte dei "metalli critici" a livello globale, quelli che accoppiano un elevato interesse industriale con un elevato rischio associato all'approvvigionamento. Nell'ambito del progetto SMaRT PCBs, il borsista di ricerca contribuirà alla sperimentazione atta a validare una tecnologia innovativa integrata a basso impatto ambientale per il recupero dei metalli preziosi e della componente plastico-vetrosa da una selezione di RAEE, specificamente PCB, generando materiali riciclati di elevato interesse per il mercato e riducendo al minimo gli scarti. Più specificamente il BdR si occuperà di caratterizzare chimicamente i materiali semilavorati ottenuti dal trattamento meccanico di condensatori ceramici multistrato (MLCC) contenenti palladio, nonché ottimizzare le condizioni di lisciviazione/estrazione selettiva e recupero di tale metallo da materiali e miscele complesse attraverso metodi a basso impatto ambientale.

Titolo in Inglese: Lisciviazione e recupero del palladio da condensatori ceramici multistrato (MLCC).

Oggetto del programma e/o della specifica ricerca in Inglese: Electrical and electronic equipment (EEE) nowadays pervades most domestic, working and industrial environments, so much so that the total consumption of EEE by weight increases every year by 2.5 million tonnes (Mt). Every electrical or electronic device contains at least one electronic card (Printed Circuit Board, PCB) which represents its "brain" capable of processing and controlling the functions of the electrical components. At the end of its life, however, the EEE which is no longer usable or obsolete is disposed of, generating what represents one of the largest waste flows (WEEE) of our time and which constitutes, if not appropriately exploited, a source of pollution (many equipment contains toxic or dangerous substances) as well as a huge waste of precious resources. A significant weight on the economic value generated by the valorization of WEEE derives from the noble metals, in particular copper and gold, which are widely used in devices. Sustainable processes of recovery and valorisation of materials from these wastes are strongly encouraged by European directives which aim to reduce waste and recycle materials to limit pollution and the depletion of limited natural resources. In this context, another important aspect concerns the selective recovery of palladium. Palladium, in fact, is present in selected devices but is concentrated in specific electronic components. Overall, it is present in smaller quantities than other noble metals, but its valorization is particularly important given that palladium is part of the "critical metals" at a global level, those that combine a high industrial interest with a high risk associated with supply. As part of the SMaRT PCBs project, the research fellow will contribute to the experimentation aimed at validating an innovative integrated technology with low environmental impact for the recovery of precious metals and the plastic-glass component from a selection of WEEE, specifically PCBs, generating recycled materials of high interest for the market and reducing waste to a minimum. More specifically, the BdR will deal with chemically characterizing the semi-finished materials obtained from the mechanical treatment of multilayer ceramic capacitors (MLCCs) containing palladium, as



well as optimizing the selective leaching/extraction conditions and recovery of this metal from complex materials and mixtures through low-environmental impact methods.

ARTICOLO DUE

(Requisiti per l'accesso, incompatibilità)

Possono partecipare alla selezione i candidati che alla data di scadenza del termine utile per la presentazione della domanda di partecipazione, sono in possesso dei seguenti requisiti:

- Laurea specialistica/magistrale in Chimica (LM54) o equipollenti.

La partecipazione alla selezione è libera, senza limitazioni in relazione alla cittadinanza.

La borsa di ricerca non è compatibile con:

- a) altre borse a qualsiasi titolo conferite, tranne con quelle concesse da Istituzioni nazionali o straniere utili ad integrare, con soggiorni all'estero, l'attività del borsista;
- b) la frequenza di corsi di dottorato di ricerca con borsa e di specializzazione medica, in Italia e all'estero;
- c) assegni di ricerca;
- d) rapporti di lavoro subordinato, fatta salva la possibilità che il borsista venga collocato in aspettativa senza assegni;
- e) attività di lavoro autonomo, anche parasubordinato, fatta salva l'ipotesi di cui al comma seguente.

I borsisti possono svolgere attività di lavoro autonomo anche parasubordinato, previa comunicazione scritta al Responsabile scientifico e a condizione che:

- a) tale attività sia dichiarata dal responsabile stesso compatibile con l'esercizio dell'attività di formazione di cui alla Borsa di ricerca;
- b) non comporti conflitto di interessi con la specifica attività di formazione svolta dal borsista;
- c) non rechi pregiudizio all'Università, in relazione alle attività svolte.
- d) tale attività risulti residuale in termini di tempo rispetto a quella di formazione di cui alla borsa di ricerca.

La durata complessiva dei rapporti instaurati con i titolari di borsa, assegno di ricerca di cui all'art. 22 della L. 240/2010 e contratti di cui all'art. 24 L. 240/2010 non può superare i dodici anni, anche non continuativi. Ai fini della durata dei predetti rapporti non rilevano i periodi trascorsi in aspettativa per maternità o per motivi di salute secondo la normativa vigente. L'accertamento di tali limiti temporali viene effettuata dalla Direzione per la ricerca, preventivamente al conferimento della borsa.



ARTICOLO TRE

(Domanda di partecipazione)

Le domande di ammissione alla selezione, redatte su carta semplice secondo lo schema in **Allegato A**, potranno essere inviate a mezzo servizio postale, con raccomandata A.R., indirizzata alla Segreteria del Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, via Marengo, 2, CAP 09123, o tramite pec personale all'indirizzo: protocollo@pec.unica.it, **improrogabilmente entro il 20° giorno** a partire dal giorno successivo alla data di pubblicazione sul sito UNICA (https://www.unica.it/unica/it/laureati_s07_ss01.page).

Per la validità delle domande inviate a mezzo servizio postale non farà fede il timbro postale ma esclusivamente la data di ricezione da parte dell'amministrazione.
Tutte le domande pervenute oltre i termini stabiliti nel bando non saranno prese in considerazione.

Alla domanda il candidato dovrà allegare:

- a) **autocertificazione relativa al luogo di nascita, cittadinanza, residenza, codice fiscale e alla insussistenza delle situazioni di incompatibilità** di cui all'art. 2 del presente bando (Allegato A);
- b) **curriculum formativo e professionale;**
- c) **dichiarazione sostitutiva di certificazioni**, rilasciata ai sensi del D.P.R. 28.12.2000, n° 445, relativamente al possesso dei titoli valutabili, redatta secondo lo schema in Allegato B, con tutti gli elementi richiesti;
- d) **pubblicazioni** (se richieste), allegare in copia originale, ovvero in copia fotostatica con allegata dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà attestante la conformità all'originale (Allegato C), rilasciata ai sensi del D.P.R. 28.12.2000, n. 445;
- e) se i titoli di studio richiesti per l'accesso sono stati conseguiti all'estero, **copia del provvedimento di riconoscimento** che ne attesta la validità in Italia. Nel caso in cui detto riconoscimento non sia ancora stato effettuato, l'equivalenza verrà valutata, unicamente ai fini dell'ammissione del candidato alla selezione, dalla Commissione Giudicatrice;
- f) **per i soli candidati residenti o domiciliati al di fuori del territorio sardo che desiderino sostenere la prova in modalità telematica, modulo di richiesta colloquio a distanza (Allegato D) completo delle indicazioni richieste;**
- g) **fotocopia fronte/retro di un documento di identità in corso di validità, a colori;**
- h) **elenco** in carta libera dei documenti e dei titoli presentati in allegato alla domanda.

Sulla busta il candidato dovrà riportare:

Cognome e nome, recapito;

Selezione borsa di ricerca n. 23/2023: Lisciviazione e recupero del palladio da condensatori ceramici multistrato (MLCC).

Responsabile scientifico: prof.ssa Angela Serpe

Dipartimento: Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura



Non verranno presi in considerazione i titoli presentati a questa Amministrazione oltre il termine utile per la presentazione delle domande di partecipazione alla selezione.

ARTICOLO QUATTRO

(Commissioni giudicatrici e selezione dei candidati)

La Commissione giudicatrice è nominata, ai sensi dell'art. 5, comma 1 del Regolamento d'Ateneo, con Disposizione Direttoriale, ed è composta di norma, da tre docenti di ruolo afferenti a settori scientifico disciplinari affini alla tematica della ricerca. La Commissione giudicatrice può altresì essere integrata da uno o più componenti designati dal soggetto finanziatore in qualità di esperti.

La Commissione giudicatrice, verificati i requisiti di ammissione, definisce preliminarmente le modalità e i criteri di valutazione dei titoli previsti nel bando ed il punteggio minimo per l'ammissione al colloquio, disponendo di 100 punti, di cui 60 punti per la valutazione dei titoli e 40 per la valutazione del colloquio.

La selezione avviene mediante la valutazione preliminare dei titoli presentati da ciascun candidato con l'attribuzione del relativo punteggio, ed in un successivo colloquio volto ad accertare l'idoneità dei candidati ammessi.

Gli esiti della valutazione dei titoli e l'elenco dei candidati ammessi al colloquio sono pubblicati nel sito web del Dipartimento e nel sito dell'Ateneo.

Ai candidati ammessi verrà comunicata tramite posta elettronica e/o pubblicazione sul medesimo sito web, la data l'ora e la sede di svolgimento del colloquio, con un preavviso di almeno 15 giorni.

I candidati, per sostenere la prova, dovranno esibire un valido documento di riconoscimento.

Per i soli candidati residenti o domiciliati al di fuori del territorio sardo, il colloquio potrà essere sostenuto per via telematica, con l'esibizione contestuale del documento a colori già allegato in domanda.

Sono titoli valutabili (totale punti 60/100):

- A) Voto di laurea magistrale;
- B) Tirocinio di laurea attinente all'oggetto della borsa;
- C) Esperienze di ricerca e/o lavorative attinenti all'oggetto della borsa;
- D) Partecipazioni a Congressi e/o pubblicazioni scientifiche attinenti all'oggetto della borsa;
- E) Corsi di formazione attinenti all'oggetto della borsa.

Al termine dei lavori valutativi, la commissione compilerà la relativa graduatoria di merito sulla base della somma dei punteggi riportati da ciascun candidato rispettivamente nella valutazione dei titoli e nel colloquio. A parità di punteggio prevale il candidato più giovane.



ARTICOLO CINQUE

(Conferimento della borsa di ricerca, avvio e conclusione dell'attività)

Gli atti sono approvati con Disposizione Direttoriale, previo accertamento dei requisiti richiesti, e pubblicati sul sito web del Dipartimento, link [https://www.unica.it/unica/it/borse di ricerca 3.page](https://www.unica.it/unica/it/borse_di_ricerca_3.page)

La data di inizio e le modalità di svolgimento dell'attività di ricerca presso la struttura universitaria di riferimento, alla quale il borsista ha diritto di accedere con l'obbligo di osservarne le norme regolamentari e di sicurezza, devono essere concordate con il Responsabile scientifico in accordo con il Direttore del Dipartimento.

Il titolare della borsa è tenuto a stipulare adeguata polizza assicurativa personale obbligatoria sia contro il rischio di infortuni verificatisi durante il periodo di presenza presso le strutture universitarie, ovvero presso strutture esterne presso le quali il borsista è stato previamente autorizzato dal Responsabile Scientifico a svolgere la propria attività, sia per la responsabilità civile verso terzi, eventualmente derivanti dai danni a persone o cose provocati dal medesimo, copia della quale dovrà essere consegnata all'amministrazione alla data di inizio delle attività di ricerca presso questa università.

Il pagamento della borsa di ricerca è effettuato in rate mensili posticipate.

L'attività del borsista deve concludersi entro e non oltre la data di scadenza del progetto di ricerca: "SMaRT PCBs Sustainable Materials Recycling Technology for Printed Circuit Boards - Bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca finalizzati allo sviluppo di tecnologie di recupero, riciclaggio e trattamento di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) - Edizione 2020" CUP F57G20000050001, finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale per i Rifiuti e l'Inquinamento, prevista per il 08/06/2025.

Al termine del periodo previsto per l'esecuzione della ricerca, il borsista è tenuto a presentare al Direttore del Dipartimento una dettagliata relazione sull'attività svolta e sui risultati conseguiti, preventivamente approvata dal Responsabile Scientifico.

Il godimento della presente borsa di ricerca non determina l'instaurazione di un rapporto di lavoro, non dà luogo a trattamenti previdenziali, a valutazioni ai fini di carriere giuridiche ed economiche, né a riconoscimenti automatici ai fini previdenziali.

ARTICOLO SEI

(Trattamento dei dati personali)

L'Università degli Studi di Cagliari è titolare del trattamento dei dati personali ai sensi delle norme del regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016, e del Codice in materia di protezione dei dati personali D.Lgs. 196/2003, nel rispetto della dignità umana, dei diritti e delle libertà fondamentali della persona. L'informativa sul trattamento dati per la categoria di interessato 'Cittadini' e 'Collaboratori' è pubblicata sul sito: https://www.unica.it/unica/it/utility_privacy.page



Ai sensi di quanto disposto dall'art. 5 della legge 7 agosto 1990, n. 241, il responsabile della procedura selettiva di cui al presente bando è la dott.ssa Maria Regina Mascia, vice Segretario Amministrativo del Dipartimento.

I candidati hanno facoltà di esercitare il diritto di accesso agli atti del procedimento concorsuale secondo le modalità previste dal D.P.R. 184 del 12.4.2006 (Regolamento recante disciplina in materia di accesso ai documenti amministrativi).

ARTICOLO SETTE

(Pubblicità e norme di salvaguardia)

Il presente bando verrà pubblicato sul sito internet dell'Ateneo https://www.unica.it/unica/it/laureati_s07_ss01.page e sul sito del Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura https://www.unica.it/unica/it/dip_ingcivile_s1_ss5_sss1.page.

Per quanto non specificato nel presente bando, si fa riferimento alle norme contenute nella L. 240/2010 e nel vigente Regolamento per la disciplina delle Borse di Ricerca di questa Università.

Il Direttore del Dipartimento
Prof. ing. Giorgio Massacci
Sottoscritto con firma digitale