



**BANDO n°27**

Selezione per l'attribuzione di n° 1 borsa di ricerca dal titolo: "Progetto di strutture reciproche in legno per costruzioni in ambiente rurale e verifica strutturale di un prototipo" – Responsabile scientifico prof. Luigi Fenu

**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: "Rural landscape 3.0, from the city to the countryside: new sustainable spaces for the multifunctionality of the farm RURALkit" CUP F75F21001340007, previsto nell'ambito della Convenzione tra la Fondazione di Sardegna e gli Atenei Sardi per la presentazione di Progetti biennali, Annualità 2020, CUP F75F21001340007, finanziato dalla Fondazione di Sardegna, con scadenza 19 aprile 2024, Responsabile Scientifico Prof. Carlo Atzeni, professore ordinario presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura;
- VISTA** la richiesta del Prof. Luigi Fenu 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 3 e dell'importo di € 3.700,00 lordi comprensivi degli eventuali oneri a carico dell'Ateneo, dal titolo: "Progetto di strutture reciproche in legno per costruzioni in ambiente rurale e verifica strutturale di un prototipo" da attivare nell'ambito del progetto sopra specificato;



**VISTA** la Disposizione del Direttore Rep. n. 1158/2023 del 03/11/2023 con cui si approva la proposta avanzata;

**ACCERTATA** la copertura finanziaria su:  
Descrizione progetto: Selezione 1 borsa bando n. 27/2023 - PROGETTO FONDAZIONE SARDEGNA ANNUALITA' 2020 "Rural landscape 3.0, from the city to the countryside: new sustainable spaces for the multifunctionality of the farm RURALkit" - ATZENI - codice progetto: RICALTRO\_CTC\_2021\_ATZENI\_BR27\_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:** "Rural landscape 3.0, from the city to the countryside: new sustainable spaces for the multifunctionality of the farm RURALkit" CUP F75F21001340007, previsto nell'ambito della Convenzione tra la Fondazione di Sardegna e gli Atenei Sardi per la presentazione di Progetti biennali, Annualità 2020, CUP F75F21001340007, finanziato dalla Fondazione di Sardegna

**Data di scadenza del progetto:** 19/04/2024

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

**Responsabile Scientifico:** Luigi Fenu

**Durata:** 3 mesi

**Importo al lordo di eventuali oneri a carico dell'Ateneo:** 3.700,00 Euro

**Titolo in Italiano:** Progetto di strutture reciproche in legno per costruzioni in ambiente rurale e verifica strutturale di un prototipo.

**Oggetto del programma e/o della specifica ricerca (Italiano):** Le strutture reciproche si chiamano tali perché le aste son vincolate fra loro in modo da inflettersi reciprocamente per il principio di azione-reazione fra le reciproche reazioni vincolari. Questa tecnica ha consentito storicamente alcune vantaggiose realizzazioni nel ponte di Giulio Cesare per l'attraversamento del Reno nelle sue campagne contro i Germani e in molti ponti del patrimonio tradizionale cinese, nonchè portato ad un famoso esempio di ponte da montarsi velocemente per uso militare proposto da Leonardo da Vinci nel Codice Atlantico. La modellazione digitale ha oggi permesso di capire che tramite l'uso di strutture reciproche le realizzazioni possibili sono molteplici, e possono essere ottenute utilizzando membrature di piccola dimensione, tutte fra loro vincolate ad inflettersi reciprocamente. Appare quindi ragionevole realizzare strutture reciproche in legno con assi di non grande lunghezza e diametro reciprocamente inflessi e vincolati.

La presente ricerca proporrà alcune soluzioni progettuali di strutture reciproche da utilizzarsi per coperture per vari usi, quali coperture di edifici ad uso domestico, magazzini, pensiline



etc. Inoltre, verranno eseguite le verifiche strutturali di un prototipo da realizzarsi a scala 1:1 o, comunque, in grande scala.

**Titolo in Inglese:** Design of reciprocal wooden structures for construction in a rural environment and structural verification of a timber prototype.

**Oggetto del programma e/o della specifica ricerca in Inglese:** Reciprocal structures are called such because the rods are connected to each other in such a way as to mutually deflect due to the action-reaction principle between the mutual constraining reactions. This technique has historically allowed some advantageous examples of constructions using the reciprocal principle as, for instance, in Julius Caesar's bridge for crossing the Rhine in his campaigns against the Germans, in many bridges of the traditional Chinese heritage, as well as in the famous example of Leonardo's bridge, a bridge to be quickly assembled for military use proposed by Leonardo da Vinci in the Codex Atlanticus. Digital modeling has now made it possible to understand that through the use of reciprocal structures there are many possible creations, and they can be obtained using small-sized members, all bound together to deflect each other. It therefore seems reasonable to create reciprocal wooden structures with boards of not great length and diameter mutually deflected and restrained.

This research will propose some design solutions for reciprocal structures to be used for roofing for various uses, such as roofing of buildings for domestic use, warehouses, shelters, etc. Furthermore, structural checks will be carried out on a prototype to be created at a 1:1 scale or, in any case, on a large scale.

## 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:

- A) Laurea Magistrale in Ingegneria Civile Indirizzo/Curriculum Strutture o equipollenti.
- B) Comprovata capacità ed esperienza nell'uso di programmi software per l'analisi agli elementi finiti di strutture (nello specifico SAP 2000 e Karamba), per il form-finding col Particle Spring Method usando Kangaroo, per l'ottimizzazione strutturale usando Octopus, nonché comprovata capacità di connettere fra loro i differenti software.

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](mailto: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](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), allegate 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. 27/2023:** Progetto di strutture reciproche in legno per costruzioni in ambiente rurale e verifica strutturale di un prototipo

**Responsabile scientifico:** prof. Luigi Fenu

**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 della laurea magistrale - fino ad un massimo di punti 40 così graduati:

- massima votazione di laurea (110 e lode) punti 40;
- votazione di laurea da 107 a 110 punti 30;
- votazione di laurea da 104 a 106 punti 20;
- votazione di laurea da 100 a 103 punti 10.

B) Pubblicazioni - fino a un massimo di punti 15:

- 7 punti per ogni pubblicazione in ambito internazionale;
- 1 punto per ogni pubblicazione in ambito nazionale.

C) Dottorato di ricerca conseguito nel settore dell' Ingegneria Civile - punti 5.

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: "Rural landscape 3.0, from the city to the countryside: new sustainable spaces for the multifunctionality of the farm RURALkit" CUP F75F21001340007, previsto nell'ambito della Convenzione tra la Fondazione di Sardegna e gli Atenei Sardi per la presentazione di Progetti biennali, Annualità 2020, CUP F75F21001340007, finanziato dalla Fondazione di Sardegna, prevista per il 19/04/2024.

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](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](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](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*