



Agenzia per la Coesione Territoriale

Bando per la concessione di risorse destinate al finanziamento in via sperimentale da parte dei comuni presenti nelle aree interne, anche in forma associata, di borse di studio per “dottorati comunali”

DESCRIZIONE SINTETICA DEI CONTENUTI DELLA PROPOSTA

Allegato 4

TEMATICA SELEZIONATA

- a) garantire l'offerta e la piena accessibilità degli abitanti ai servizi essenziali (trasporto pubblico locale, istruzione e servizi socio-sanitari);
- b) promuovere la ricchezza del territorio e delle comunità locali;**
- c) valorizzare le risorse naturali e culturali, attraverso la creazione di nuovi circuiti occupazionali;
- d) contrastare lo spopolamento demografico e culturale.

IDEA PROGETTO

Descrivere i contenuti della proposta di Dottorato evidenziandone gli obiettivi principali nonché la coerenza con la tematica selezionata

In Sardegna, nel corso delle età del bronzo e del ferro, le comunità “nuragiche” svilupparono una produzione artigianale di utensili, armi e oggetti di bronzo particolarmente significativa per numero e per qualità attestata dal suo pieno inserimento in un network di contatti, scambi e traffici alimentati dalla circolazione dei metalli in Europa e nel Mediterraneo.

Tale attività metallurgica deve essere correlata anche alla cospicua presenza di giacimenti metalliferi, in particolare di argento, piombo e ferro ricordati anche dalle fonti storiche come quelle che riportano il nome datole dai greci di “Argyróphleps nesos”, isola dalle vene d'argento. È, infatti, opinione diffusa tra gli studiosi che uno dei fattori di interesse della Sardegna fosse rappresentato proprio dalla abbondanza e ricchezza dei giacimenti minerari di piombo, argento e rame.

Lo sfruttamento protostorico delle risorse minerarie è però attestato principalmente in modo indiretto dall'ingente numero di manufatti di bronzo ben caratterizzati dal punto di vista tipologico come prodotti delle officine protostoriche – cd nuragiche - e di cui si conoscono anche gli utensili e le tecniche adoperate per la loro realizzazione.

Nonostante però la Sardegna abbia la fama di territorio particolarmente ricco di rame e vi sia la straordinaria documentazione relativa ai prodotti di bronzo, per il periodo nuragico non si dispone di dati archeologici puntuali che attestino le zone di estrazione e, soprattutto, di lavorazione in loco dei prodotti minerari.

La mancanza di ricerche indirizzate al recupero di queste informazioni può essere in parte giustificata dallo sfruttamento prolungato nel tempo, sino ad epoca moderna, delle miniere, fenomeno che in alcuni casi ha contribuito all'estremo degrado delle aree e al profondo stravolgimento dell'assetto naturale dei territori di cui si tratta.

Fatto salvo che alcuni fenomeni di deterioramento ambientale legati all'impatto antropico possono essersi generati già da epoca antica -basti pensare al disboscamento intensivo per il reperimento del combustibile



Agenzia per la Coesione Territoriale

necessario alla riduzione- i profondi mutamenti del territorio potrebbero costituire un ostacolo al recupero dei dati e alla ricostruzione del paesaggio minerario protostorico.

Per quanto riguarda l'estrazione del rame, documenti di archivio e analisi archeometriche condotte su manufatti nuragici hanno indicato come area di particolare interesse il distretto minerario di Gadoni dove, tra diverse aree di affioramento di filoni cupriferi, emerge per importanza l'area di Funtana Raminosa a Gadoni (F. Lo Schiavo, A. Giunlia Mair, U. Sanna, R. Valera, eds (2005). *Archaeometallurgy in Sardegna. From the origin to the Early Iron Age*. Editions Monique Mergoïl, Montagnac 2005, 65). La miniera è stata sfruttata sino al 1980 dello scorso secolo; attualmente gli impianti minerari sono visitabili ed il sito è inserito tra i luoghi della cultura del MIBACT.

Il complesso industriale, unitamente agli edifici residenziali e amministrativi, appare concentrato entro una superficie piuttosto contenuta in un punto della valle percorsa dal Riu Saraxinus, affluente del Flumendosa in un contesto ambientale apparentemente non particolarmente degradato. La topografia attuale è sovrapponibile senza grosse difficoltà alla cartografia antica o alle vecchie immagini aeree.

Obiettivo del progetto di dottorato è la ricostruzione del paesaggio minerario di epoca nuragica nel territorio di Gadoni e di Aritzo attraverso l'individuazione delle zone dove dovevano avvenire le fasi primarie del processo produttivo del rame quali l'estrazione, l'accumulo e lo sminuzzamento del minerale, la riduzione e lo scarico delle scorie.

Di particolare importanza appare l'individuazione delle aree di accumulo delle scorie che usualmente caratterizzano in modo significativo i paesaggi minerari protostorici (es. a Cipro) e costituiscono un indicatore fondamentale non solo per caratterizzare fisicamente e chimicamente i prodotti di scarto ma anche per determinare la capacità di sfruttamento estrattivo del metallo.

Il progetto di dottorato riguarderà la ricerca approfondita della documentazione di archivio sul territorio, sui ritrovamenti archeologici, sulle aree di miniera e sulla cartografia attuale e storica ai fini della ricostruzione globale della topografia protostorica del territorio che verrà realizzata attraverso le ricognizioni dirette sul terreno.

L'analisi dei dati ottenuti dalle ricognizioni operate sul campo, la realizzazione di sistemi cartografici integrati che favoriscano la correlazione dei dati storici, archeologici e attuali del territorio, l'esame dei dati archeometrici concorreranno alla ricostruzione del paesaggio minerario antico e alla crescita della conoscenza sulla produzione del rame nella protostoria della Sardegna.

Allo stesso tempo sarà necessario avviare un programma di campionamento dei minerali metallici diffusi nella regione, funzionale alla loro caratterizzazione attraverso esami isotopici. In tal modo sarà possibile ampliare il data-base internazionale dei giacimenti consentendo di mappare anche affioramenti minori non necessariamente attualmente individuati e noti ma che nell'antichità possono avere rivestito un ruolo di rilievo nella produzione di manufatti metallici che, com'è noto, hanno circolato come lingotti o come prodotti finiti in tutto il bacino del Mediterraneo.

Tale caratterizzazione avverrà nei Laboratori dell'Università di Sassari ma anche attraverso collaborazioni con altri Laboratori specializzati nazionali e internazionali.

Il dottorando avrà in questo modo la possibilità di acquisire una specializzazione altamente qualificata attraverso eventuali periodi di stage e di soggiorno presso altre istituzioni universitarie e/o di ricerca europee.

Trattandosi di una ricerca fortemente caratterizzata in senso multidisciplinare, il dottorando dovrà attivarsi, unitamente al coordinatore e ai tutors di riferimento del corso di dottorato in Culture, letterature, turismo e territorio, per il coinvolgimento di altri Dipartimenti dell'Ateneo di Sassari o anche esterni ad esso per mettere in campo il maggior numero di ricercatori a supporto della realizzazione delle analisi specialistiche.

Per quanto riguarda i metodi e gli strumenti necessari per approfondire la conoscenza del territorio minerario di Gadoni e delle aree limitrofe come quella di Aritzo, zona da cui peraltro provengono manufatti bronzei "nuragici" di grande pregio artistico, occorrerà che si affrontino criticamente attuali tecnologie di conoscenza territoriale, basate su dati digitali dotati di un'alta interoperabilità.

In particolare la ricerca approfondita sui territori minerari di Gadoni e di Aritzo in relazione agli aspetti archeologici e allo sfruttamento di tali risorse nell'antichità determinerà un incremento delle conoscenze su un tema scientifico di particolare importanza che consentirà di fare luce sul ruolo produttivo attivo che



Agenzia per la Coesione Territoriale

le zone interne e montane della Sardegna hanno rivestito nel corso della Protostoria (XIX-VII sec. a.C.). La disseminazione dei risultati della ricerca presso il grande pubblico con pubblicazioni divulgative, meeting e pagine internet/social dedicate, sarà indirizzata a dare risposte a chi è maggiormente interessato alle vicende del proprio territorio.

Sarà anche diretta a responsabilizzare il pubblico verso un atteggiamento corretto nei confronti dell'ambiente e delle sue risorse, per evitare di ricreare condizioni di rischio, talvolta irrimediabili, già vissute in antico. Potrà essere anche un utile spunto di riflessione per quanti sentono parlare dei cambiamenti attuali determinati dalle attività dell'uomo, come quelle minerarie, ma ignorano che questi si sono già verificati ripetutamente nel passato, costringendo le popolazioni a cambiamenti anche radicali nel loro modo di vita.

Inoltre, il focus su un tema che riveste un grande interesse, anche mediatico, quale quello della metallurgia di età nuragica consentirà di mettere in atto programmi locali di valorizzazione attraverso iniziative volte ad attirare flussi turistici in questi territori.

Il tema della ricerca potrà anche essere centrale per l'organizzazione di convegni scientifici internazionali e di incontri divulgativi in loco con l'intento di catalizzare l'interesse per i territori di Gadoni e Aritzo coinvolti.

I dati derivanti dalle diverse fasi della ricerca e dagli specifici approcci analitici saranno portati all'attenzione della comunità scientifica e del grande pubblico, attraverso partecipazione a congressi e pubblicazioni da effettuarsi in riviste scientifiche.

Sarà, inoltre, opportuna la diffusione dei risultati mediante manifestazioni di carattere divulgativo, quali mostre e conferenze rivolte principalmente alle scuole e al grande pubblico.

Sarebbe auspicabile la presentazione del progetto di dottorato a Gadoni e ad Aritzo all'avvio della ricerca così come l'illustrazione dei risultati al termine dei tre anni del corso.

RISULTATI ATTESI

Descrivere i risultati attesi al termine del triennio

- Individuazione delle tracce relative alla produzione di rame a partire dalle attività minerarie per il recupero del minerale (calcopiriti, solfuri misti, etc..) sino all'estrazione del metallo attraverso le operazioni di fusione primaria da parte delle comunità nuragiche.

- Indagine, sperimentazione ed integrazione delle attuali tecnologie di rilievo metrico, supportate dai metodi strumentali della Geomatica, dai Sistemi Informativi a base Geografica (GIS), dall'HBIM (Heritage Building Information Modeling) e sperimentazione della loro totale integrazione in un unico sistema informatico finalizzato alla ricostruzione, storica, fisicochimica e produttiva, di un bacino minerario.

Nel corso degli ultimi decenni il crescente sviluppo delle nuove tecnologie digitali e delle ICT applicate al settore delle analisi ambientali e dei Beni Culturali ha offerto a tecnici, ricercatori e gestori pubblici, strumenti sempre più efficienti per l'acquisizione, la documentazione e la gestione dei dati sia per le analisi che per la loro rappresentazione tridimensionale. In questo ambito l'impiego delle tecniche e metodologie geomatiche fornisce un valido contributo che, iniziando dalla catalogazione e documentazione del bene e del sito storico, offre uno strumento indispensabile dalla fase progettuale sino al suo controllo e monitoraggio nella fase operativa.

Le tecniche di modellazione 3D, attraverso l'assemblaggio di dati topo-cartografici, geografici, geominerari e produttivi costituiscono un percorso raramente sperimentato e di grande attualità nel settore dei processi di conoscenza ambientale.

- Costruzione di una base cartografica, di un data-base che restituisca un'immagine di dettaglio sia dell'assetto antico (protostorico e storico) sia attuale del territorio coincidente con il bacino minerario di Gadoni e Aritzo.

- Costruzione di un GIS che oltre a fornire supporto alla gestione e all'analisi dei dati utili alla ricerca costituisca un agile strumento di consultazione e di visualizzazione dei punti di interesse per il



Agenzia per la Coesione Territoriale

management, il controllo e la valorizzazione ai fini turistici del territorio minerario.

- Ricostruzione dell'assetto geomorfologico del territorio oggetto di studio ai fini dell'interpretazione generale dei contesti territoriali, ambientali e archeologici.

- Ricostruzione delle fasi cronologiche dei contesti e delle strutture monumentali connesse alle attività produttive minerarie sulla base di analisi di tipo archeologico e datazioni assolute; confronto e associazione dei dati crono-culturali con quelli territoriali e archeometrici.

- Ricostruzione delle variazioni del paesaggio e valutazione dell'entità dell'impatto antropico sull'ambiente minerario e i suoi effetti sugli stessi gruppi umani di età nuragica.

Il riconoscimento delle interazioni tra ambiente e uomo, specie in un territorio che presenta particolari fragilità legate allo sfruttamento della risorsa mineraria, è di grande utilità negli interventi di pianificazione e gestione del paesaggio attuale.

Infatti, contribuisce alla definizione delle specificità dei territori e consente di individuare fattori di criticità riferibili al passato ma ancora subiti nel presente; una migliore conoscenza della storia del paesaggio minerario è inoltre di fondamentale importanza per la definizione delle strategie di valorizzazione e di sviluppo territoriale locale.

- Caratterizzazione della linea produttiva dei manufatti metallici nelle età del bronzo e del ferro e in questo senso, questo risultato sarebbe un'assoluta novità per la Sardegna. La comprensione di questo dato permetterà di ampliare la conoscenza dei processi produttivi e delle conoscenze tecnologiche della civiltà nuragica. Da un punto meramente archeometrico l'analisi di tutta la catena produttiva potrà migliorare anche la conoscenza delle alterazioni subite dai materiali, sulla formazione della patina e questo costituirà un grande avanzamento per l'archeometria e anche per il restauro e conservazione dei pezzi. I risultati saranno integrati con quelli in corso di svolgimento su altri pezzi metallici dell'area del Mediterraneo (Portogallo e Spagna) e permetteranno anche di confrontare le tecnologie e lo spostamento delle materie prime.

- Collaborazione attiva ed interazione del dottorando con specialisti di settori scientifici diversi (archeologia, geomatica, archeometria). Questa esperienza di stretta collaborazione ed interazione vuole portare all'elaborazione di una metodologia interdisciplinare, di efficaci strategie analitiche e di modelli interpretativi innovativi che potranno essere applicati in altri contesti archeologici non solo isolani.

- Sensibilizzazione del pubblico verso la ricostruzione storico-ambientale di un territorio e dell'impatto antropico attraverso le attività produttive antiche.

POTENZIALITÀ E SVILUPPI FUTURI

Descrivere il valore aggiunto acquisito per l'Area territoriale di riferimento e la fruibilità futura dei risultati

La rappresentazione del patrimonio storico e produttivo attraverso gli strumenti e le tecnologie informatiche avanzate consente di evidenziare le specificità localizzative e le potenzialità di rete di questi beni nel contesto territoriale in cui si inseriscono. Ciò attiva una presa di coscienza del valore di questi anche in rapporto ad altre risorse e consente di individuare strategie operative per una rete "attraente" e competitiva di risorse produttive, turistiche, culturali e ambientali dei territori di Gadoni e Aritzo analizzati rispetto al contesto regionale.

Gli elementi di innovazione sono legati ai modelli e alle linee guida trasferibili e facilmente replicabili in altri contesti.

Il progetto di dottorato prevede una stretta relazione tra ricerca - impresa - produzione - sviluppo, che crea un ambiente aperto all'innovazione, qualifica la ricerca interdisciplinare e al contempo il territorio, anche sulla base di esperienze consolidate o già avviate dall'Università di Sassari in relazione al tema del turismo sostenibile, riattivazione degli ambiti produttivi, della *governance* dei network, ecc.

La ricerca proposta possiede una valenza sia in ambito accademico che per il territorio: può rappresentare uno studio pilota e creare i presupposti per ulteriori collaborazioni che rafforzano le relazioni tra Università e territorio.

La ricerca di dottorato si pone, infatti, come punto di partenza per intraprendere un processo di rafforzamento delle reti produttive fruitive e turistiche del territorio, capace di avviare un processo di



Agenzia per la Coesione Territoriale

innovazione sociale, a partire dal coinvolgimento degli attori operanti nel territorio, anche quelli più deboli (es. imprese con basso fatturato).

Il processo di verifica dei risultati avverrà attraverso le seguenti azioni:

1. incontri e workshop nei territori di Gadoni e Aritzo. In tali occasioni si avrà la possibilità di verificare la coerenza della ricerca in itinere in relazione agli obiettivi e, ovviamente, di affrontare specifici approfondimenti tematici anche attraverso la partecipazione di studiosi italiani e stranieri esperti del settore; il coinvolgimento di soggetti esterni italiani e stranieri nella discussione dei dati ha, inoltre, l'obiettivo di costituire un gruppo di interesse sull'argomento in vista di una futura presentazione nell'ambito di un progetto comune tra gli enti locali territoriali di Gadoni e Aritzo (ed eventuali altri soggetti) e Università da sottoporre ad una Call Europea o ad altri bandi Internazionali;
2. coinvolgimento di rappresentanze autorevoli delle istituzioni, degli enti e delle aggregazioni e associazioni interessate, direttamente o indirettamente, agli argomenti trattati dal progetto di dottorato. Dato che i risultati sono prodotti in funzione di una loro ricaduta sul sistema, appare opportuno il coinvolgimento e il riscontro degli attori principali dello stesso;
3. comunicazioni presentate a convegni nazionali ed internazionali. Anche in questo caso, la pubblicità delle ricerche svolte, oltre che comprovare l'avvenuto svolgimento delle stesse, consente di raccogliere feedback utili per il loro ulteriore sviluppo e miglioramento;
4. pubblicazione dei lavori in riviste scientifiche nazionali ed internazionali. L'attività svolta dai referee di riviste accreditate e riconosciute in ambito scientifico, e l'eventuale conseguente pubblicazione, garantisce la validazione della ricerca di dottorato;
5. partecipazione, attraverso l'ampliamento ad altri soggetti partner internazionali, a bandi europei o ad altri bandi competitivi internazionali attraverso un progetto che sviluppi, ampliandolo in termini geografici ed europei, questo tema di ricerca.