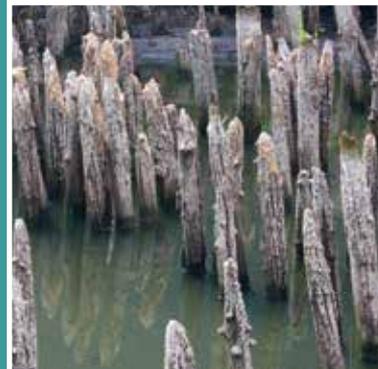


SITO UNESCO SERIALE TRANSNAZIONALE “SITI PALAFITTICOLI PREISTORICI DELL’ARCO ALPINO”

Elaborazione della parte nazionale
del Piano di Gestione del sito:
prime azioni e studi di fattibilità

a cura di
Maria Giuseppina Ruggiero
Marco Baioni
Claudia Mangani



SITO UNESCO SERIALE TRANSNAZIONALE “SITI PALAFITTICOLI PREISTORICI DELL’ARCO ALPINO”

Elaborazione della parte nazionale del Piano di Gestione del sito:
prime azioni e studi di fattibilità

A cura di
Maria Giuseppina Ruggiero
Marco Baioni
Claudia Mangani

Progetto finanziato a valere sui fondi

Legge 20 febbraio 2006, n. 77

“Misure speciali di tutela e fruizione dei siti e degli elementi italiani di interesse culturale, paesaggistico e ambientale, inseriti nella “lista del patrimonio mondiale”, posti sotto la tutela dell’UNESCO”



A cura di

Maria Giuseppina Ruggiero, Marco Baioni, Claudia Mangani

Testi

Michele Bassetti, Elena Berattino, Nicola Degasperi, Nicola Macchioni, Nicoletta Martinelli, Cristiano Nicosia, Renata Perego, Olivia Pignatelli, Benedetto Pizzo, Cesare Ravazzi, Silvia Soldano, Marco Valle.

I testi generali e il Piano di Gestione sono stati condivisi dal Gruppo di Lavoro tra il 2019 e il 2020.

Immagini

Su concessione del Ministero della Cultura

Grafica e stampa

Studio Aligraphis

di Elena Poletti

© 2022 - ISBN 978-88-946051-5-0

È vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, compresa la fotocopia, anche ad uso interno o didattico.

RINGRAZIAMENTI

Progetti di ampio respiro come questo sono possibili solo grazie al contributo di molte persone. Oltre a tutti i componenti del Gruppo di Lavoro e a quanti hanno realizzato a vario titolo le singole azioni, sono stati fondamentali anche quanti si sono occupati degli aspetti amministrativi.

L'avvio e la conclusione non sarebbero stati possibili senza il supporto di Filippo Maria Gambari (Soprintendente Archeologo della Lombardia) e, dopo la Riforma del Ministero nel 2016, dei Soprintendenti Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Como, Lecco, Monza e Brianza, Pavia, Sondrio e Varese, che hanno assicurato la continuità amministrativa delle rendicontazioni: l'arch. Luca Rinaldi e l'arch. Giuseppe Stolfi.

Angela Ferroni e l'arch. Silvia Patrignani (funzionari dell'Ufficio UNESCO del Segretariato Generale del Ministero della Cultura che si occupa della Legge 77/2006) sono state importanti punti di riferimento nel corso dell'intero progetto, i cui fondi sono diventati perenti nel 2015 con tutte le relative problematiche della reiscrizione a bilancio delle somme di volta in volta rendicontate. Un ringraziamento va anche all'arch. Tiziana Brasioli che ha fornito assistenza tecnica specialistica.

L'ufficio amministrativo della ex Soprintendenza Archeologia della Lombardia, e in seguito della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Como, Lecco, Monza e Brianza, Pavia, Sondrio e Varese, ha svolto per questo progetto - come per altri a valere sulla Legge 77/2006 - un ruolo chiave nella predisposizione e liquidazione degli incarichi. Un ringraziamento va ai colleghi: Alessia Stronati, Stella Radaelli, Eliana Sedini, Luigi Monopoli e Walter Basile.

INDICE

| | |
|---|----|
| Introduzione | 13 |
| IL SITO UNESCO SERIALE TRANSNAZIONALE NEL CUORE DELLE ALPI | 17 |
| L'iter di candidatura e l'iscrizione nel 2011 | 19 |
| L'eccezionale Valore Universale del Sito | 21 |
| La parte italiana del sito UNESCO | 22 |
| I siti e i criteri di selezione | 22 |
| Il Gruppo di Lavoro per la Candidatura | 23 |
| La struttura di gestione del sito | 24 |
| Il livello internazionale | 24 |
| Il logo "Palafittes" e il sito web internazionale | 25 |
| Il livello nazionale italiano | 26 |
| Il Dossier di Candidatura e il Piano di Gestione 2011 | 28 |
| Conclusioni | 31 |
| INTERNATIONAL MANAGEMENT PLAN | 35 |
| Introduction | 37 |
| Definition | 37 |
| Values | 37 |
| History of origins | 37 |
| Management commitment between the states parties | 38 |
| Management strategy | 38 |
| Aims | 39 |
| Objectives and principles | 40 |
| Coordination | 40 |
| Credibility | 40 |
| Conservation | 40 |
| Capacity building | 40 |
| Communication | 41 |
| Communities | 41 |
| Instruments and structure | 41 |
| International management framework | 41 |
| International coordination group (ICG) | 42 |
| Mission statement | 42 |
| Objectives of the ICG | 42 |
| Tasks and competences | 42 |
| Composition | 43 |
| Delegations and Decisions | 43 |
| Structures and Procedures | 44 |
| Presidency | 44 |
| Secretary | 44 |
| Biannual Meetings | 44 |
| Management Plan | 44 |
| Annual Report | 45 |
| Periodic Report | 45 |
| Projects | 45 |
| Funding | 45 |
| Dissolution | 45 |
| Secretariat | 45 |

| | |
|--|----|
| Resources | 46 |
| Masterplan and measures | 47 |
| Appendix | 50 |
| Swiss management commitment of 30 th november 2010 | 50 |
| IL PERCORSO DEL PROGETTO: DALLA PRESENTAZIONE ALL'ATTUAZIONE | 53 |
| Azione 1 - Elaborazione del Piano di Gestione, parte italiana | 56 |
| Azione 2 - Studio di fattibilità per promuovere l'armonizzazione di protocolli finalizzati all'effettuazione di indagini conoscitive e alle analisi diagnostiche preliminari agli interventi conservativi dei legni archeologici dei siti palafitticoli dell'arco alpino | 60 |
| Azione 3. Studio paleoambientale sugli elementi iscritti del sito UNESCO | 61 |
| Azione 4. Divulgazione dei risultati | 62 |
| Risorse umane e strumentali interne al soggetto referente | 66 |
| Aspetti amministrativi del progetto | 66 |
| Conclusioni | 67 |
| GLI STUDI | 69 |
| Costruire la struttura di gestione, sviluppare le potenzialità della rete dei siti, individuare gli indicatori di monitoraggio più efficaci e i meccanismi di <i>feedback</i> per valutare i risultati conseguiti | |
| <i>Marco Valle, Elena Berattino, Silvia Soldano</i> | 71 |
| Fase di <i>screening</i> | 71 |
| Analisi delle forme di gestione | 73 |
| Associazione | 73 |
| Fondazione | 74 |
| <i>Network</i> | 74 |
| Scenari di gestione per il sito UNESCO | 75 |
| Studio geomorfologico sui 19 elementi italiani iscritti nel Sito seriale transnazionale "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino" | |
| <i>Michele Bassetti, Massimiliano Fazzini, Alessandro Fontana, Luca Minarelli, Luca Piazzi</i> | 77 |
| Breve inquadramento geomorfologico sull'evoluzione della zona alpina e della pianura Padana durante il Pleistocene finale e l'Olocene | 77 |
| Obiettivi | 78 |
| Fonti | 78 |
| Metodo | 79 |
| La scheda geomorfologica | 80 |
| La scheda SWOT | 81 |
| Le indagini geognostiche eseguite durante il progetto | 84 |
| Modello digitale del terreno | 84 |
| Considerazioni conclusive e buone pratiche | 85 |
| Programma di ricerca | 87 |
| Monitoraggio della qualità delle acque | 88 |
| Monitoraggio piezometrico delle falde acquifere e del livello dei laghi | 88 |
| Interventi di ripristino e conservazione delle aree umide | 88 |
| Gestione agricola a basso impatto | 88 |
| Programmi didattici | 89 |
| Mitigazione degli impatti dovuti a flussi turistici | 89 |
| Condivisione dei dati | 89 |
| Valutazione dei fenomeni erosivi a spese dei depositi archeologici nelle component part del sito transnazionale UNESCO "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino" | |
| <i>Cristiano Nicosia</i> | 95 |

| | |
|---|----|
| Obiettivi e metodi della ricerca | 95 |
| Quadro consuntivo | 97 |
| Valutazione del tipo e dell'urgenza degli interventi proposti | 97 |

Linee guida sulle ricerche paleoambientali e archeobotaniche e stato delle conoscenze nelle 19 palafitte incluse nel sito UNESCO

| | |
|---|-----|
| <i>Renata Perego, Cesare Ravazzi</i> | 101 |
| Premessa. Il ruolo della ricerca paleoambientale negli indirizzi di ricerca sui siti archeologici | 101 |
| Ecosistemi e ambienti di sedimentazione attuali: concetti generali di riferimento | 101 |
| Le ricostruzioni paleoambientali..... | 102 |
| <i>Proxies</i> (= parametri indicativi) e metodi di studio | 103 |
| Documentazione stratigrafica e geocronometrica | 103 |
| Analisi palinologica e microbotanica estesa | 103 |
| Analisi di macroresti vegetali | 104 |
| Analisi di micro e mesocarboni | 105 |
| Altri <i>proxies</i> animali di ambiente limnico: molluschi, ostracodi, ecc. | 105 |
| Analisi geochemiche | 105 |
| Analisi dei nutrienti | 106 |
| Analisi sedimentologiche e micromorfologiche | 106 |
| Le indagini archeobotaniche <i>on-site</i> (<i>plant paleoeconomy</i>) | 106 |
| <i>Proxies</i> (= parametri indicativi) e metodi di studio | 107 |
| Analisi pollinica | 107 |
| Analisi carpologiche | 107 |
| Analisi antracologiche e xilologiche | 108 |
| Analisi dendrocronologiche, dendroecologiche e dendrotipologiche | 108 |
| Altre analisi (coproliti, fitoliti, ecc.) | 109 |
| Struttura della scheda informativa dei singoli siti | 109 |
| Valutazione delle conoscenze attuali e potenzialità di studio dei singoli siti per indagini paleoambientali e archeobotaniche | 110 |

Legno e siti palafitticoli UNESCO – Le indagini dendrocronologiche e xilotomiche: stato dell'arte e nuove ricerche

| | |
|---|-----|
| <i>Nicoletta Martinelli</i> | 119 |
| Premessa | 119 |
| IT-FV-01 Polcenigo (PN) – Palù di Livenza - Santissima..... | 119 |
| IT-LM-01 Desenzano del Garda/Lonato del Garda (BS) – Lavagnone | 120 |
| IT-LM-02 Manerba del Garda (BS) – San Sivino, Gabbiano | 122 |
| IT-LM-04 Sirmione (BS) – Lugana Vecchia | 123 |
| IT-LM-05 Polpenazze del Garda (BS) – Lucone | 123 |
| IT-LM-06 Piadena (CR) – Lagazzi del Vho | 125 |
| IT-LM-07 Cavriana (MN) – Bande - Corte Carpani | 125 |
| IT-LM-08 Monzambano (MN) – Castellaro Lagusello – Fondo Tacoli | 126 |
| IT-LM-09 Biandronno (VA) – Isolino Virginia-Camilla – Isola di San Biagio | 126 |
| IT-LM-10 Bodio Lomnago (VA) – Bodio centrale o delle Monete | 128 |
| IT-LM-12 Cadrezzate (VA) – Il Sabbione o settentrionale | 129 |
| IT-PM-01 Viverone (BI)/Azeglio (TO) – VI.1 – Emissario | 130 |
| IT-PM-02 Arona (NO) – Mercurago | 131 |
| IT-TN-01 Molina di Ledro (TN) – Molina di Ledro | 131 |
| IT-TN-02 Fiavé (TN) – Fiavé - Lago Carera | 132 |
| IT-VN-04 Peschiera del Garda (VR) – Belvedere | 134 |
| IT-VN-05 Peschiera del Garda (VR) – Frassino | 136 |
| IT-VN-06 Cerea (VR) – Tombola | 137 |

| | |
|--|-----|
| IT-VN-07 Arquà Petrarca (PD) – Laghetto della Costa | 138 |
| Discussione | 138 |
| Linee Guida | 141 |
| Legno e siti palafitticoli UNESCO: le datazioni radiocarboniche | |
| <i>Nicoletta Martinelli</i> | 147 |
| Selezione dei Campioni e Risultati | 147 |
| IT-LM-05 Polpenazze del Garda (BS) – Lucone | 147 |
| IT-LM-10 Bodio Lomnago (VA) – Bodio centrale o delle Monete | 147 |
| VR – Palù di Oppeano, Bussé – sito 4D | 148 |
| Conclusioni | 148 |
| Indagine sui fattori già disponibili nell’ambito dello studio di fattibilità per promuovere l’armonizzazione dei protocolli finalizzati all’effettuazione di indagini conoscitive e alle analisi diagnostiche preliminari agli interventi conservativi dei legni archeologici dei siti palafitticoli dell’arco alpino in conformità con le procedure messe in atto per i siti palafitticoli trentini | |
| <i>Benedetto Pizzo, Nicola Macchioni</i> | 151 |
| Premessa | 151 |
| Il quadro normativo | 152 |
| Strategia e criteri di campionamento | 152 |
| Campionamento finalizzato ad una caratterizzazione la più rappresentativa possibile dello stato di conservazione del materiale nel sito | 152 |
| Metodologia di campionamento..... | 153 |
| Analisi anatomiche | 153 |
| Analisi fisiche | 154 |
| Analisi chimiche | 154 |
| Tecniche di campionamento | 155 |
| Confezionamento e cura post-prelievo | 156 |
| Analisi per la caratterizzazione diagnostica | 157 |
| Analisi anatomiche..... | 157 |
| Analisi chimiche | 157 |
| Analisi fisiche | 158 |
| Resoconto della caratterizzazione diagnostica | 158 |
| Linee guida per la gestione dei manufatti in occasione di riaperture del sito | 159 |
| Gestione dei manufatti durante lo scavo | 159 |
| Gestione dei manufatti dopo lo scavo | 161 |
| Archiviazione digitale dei dati diagnostici e xilologici sugli elementi lignei | |
| <i>Benedetto Pizzo, Nicola Macchioni, Olivia Pignatelli</i> | 167 |
| Introduzione | 167 |
| Il database: risultati delle indagini diagnostiche | 168 |
| Premessa | 168 |
| Struttura del database | 168 |
| Valutazione diagnostica degli elementi | 170 |
| Caratterizzazione micromorfologica | 171 |
| Caratterizzazione fisica | 172 |
| Caratterizzazione chimica | 172 |
| Il database: Integrazione della scheda informatizzata dei siti palafitticoli a fini diagnostici | 173 |
| Premessa | 173 |
| Raccolta e sistematizzazione di dati di cronologia assoluta dagli elementi lignei dei siti UNESCO relativamente alle palafitte del Lucone e del Laghetto del Frassino | 173 |
| Integrazione specialistica delle schede-sito in conformità con le prime azioni messe in atto per i siti palafitticoli trentini | 174 |

| | |
|---|------------|
| Ricognizione bibliografica | 175 |
| PIANO DI GESTIONE: I PIANI DI AZIONE E IL MONITORAGGIO | 177 |
| Premessa | 179 |
| Piano per la definizione della struttura di gestione e di coordinamento | 180 |
| Piano della ricerca e conoscenza | 181 |
| Piano della conservazione | 183 |
| Piano della tutela | 186 |
| Piano della capacity building | 188 |
| Piano dell'accessibilità e fruizione | 190 |
| Piano della comunicazione | 192 |
| Educazione al patrimonio | 193 |
| Editoria divulgativa | 196 |
| Comunicazione audiovisiva | 205 |
| Comunicazione digitale e social media | 207 |
| Mostre | 208 |
| Monitoraggio | 210 |
| APPENDICE. NOTE INTEGRATIVE ALLA SIMULAZIONE DI PREVENTIVI PER GLI INTERVENTI DI RICERCA | 215 |
| Ricerche archeologiche in ambiente umido | |
| <i>Michele Bassetti, Nicola Degasperì</i> | 217 |
| Criteri esecutivi e modalità tecniche di utilizzo del sistema wellpoint | 217 |
| Determinazione dei costi per gli interventi di verifica stratigrafica | 218 |
| Ricerche geomorfologiche, paleoambientali e archeobotaniche | |
| <i>Michele Bassetti, Cristiano Nicosia, Renata Perego</i> | 219 |
| Introduzione | 219 |
| Siti ed interventi | 221 |
| 1. Siti a priorità di intervento alta | 221 |
| 2. Siti a priorità di intervento moderata | 221 |
| 3. Siti a priorità di intervento bassa | 222 |
| Ricerche xilologiche, dendrocronologiche e per la diagnostica della conservazione del legno | |
| <i>Nicoletta Martinelli, Benedetto Pizzo</i> | 225 |
| Introduzione | 225 |
| Il piano | 225 |
| La tabella dei preventivi | 226 |
| Siti ed interventi | 227 |
| 1. Siti a priorità di intervento alta | 227 |
| 2. Siti a priorità di intervento moderata | 228 |
| 3. Siti a priorità di intervento bassa | 228 |

In allegato CD-ROM: con documentazione relativa al Sito Unesco e schede di Geologia, Erosione, Paleoambiente, Dendrocronologia.

Il progetto “Elaborazione della parte nazionale del Piano di Gestione del sito seriale transnazionale “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino”: prime azioni e studi di fattibilità”, che viene illustrato in questo volume, non esisterebbe se non fosse stato per l’impegno e il sostegno di Filippo Maria Gambari.

Presentato sul Bando del 2013, è stato avviato nel 2015 quando Filippo era Soprintendente Archeologo in Lombardia.

Avendo partecipato nel 2009, in qualità di funzionario della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Piemonte, alla redazione del Dossier di Candidatura per l’iscrizione delle palafitte nella Lista del Patrimonio Mondiale, aveva ben presente l’importanza del progetto da realizzare e la sua portata e ricaduta sui 19 elementi italiani iscritti. Attraverso le diverse azioni da realizzare era, infatti, possibile dar vita ad interventi sulla rete italiana, guardando al contempo anche alla dimensione internazionale del sito UNESCO. Consapevole che tutela, conservazione e valorizzazione sono temi che s’intrecciano, era sempre pronto ad ascoltare e a sostenere iniziative che offrissero nuovi sguardi per la ricostruzione del passato.

Anche dopo la Riforma del Ministero nel 2016, Filippo ha continuato a sostenere il progetto, firmando le relazioni tecniche delle Rendicontazioni e fornendo preziosi consigli su questioni scientifiche e amministrative.

Nel novembre 2019, a seguito dei numerosi impegni in qualità di Direttore del Museo delle Civiltà a Roma, ha passato la carica di Referente della Parte Italiana del Sito UNESCO a Franco Marzatico, Soprintendente per i beni culturali della Provincia Autonoma di Trento, e, come lui, profondo conoscitore del fenomeno palafitticolo, per assicurare continuità alla rete nazionale in vista delle nuove sfide da affrontare, prima tra tutte la forma di gestione.

La sua scomparsa nel novembre 2020 ha lasciato tutti noi del Gruppo di Lavoro sgomenti e senza parole.

Lo vogliamo ricordare con questa immagine. Era il 2015, l’anno della Presidenza Italiana del Sito UNESCO. Oltre al passaggio di consegne istituzionali, lo Stato che subentra riceve in custodia il modellino di palafitta con le bandiere dei sei Stati Parte che, alla fine del mandato, dovrà essere consegnato al nuovo presidente. Un gesto semplice e giocoso che Filippo aveva accolto con l’entusiasmo e l’ironia che lo caratterizzavano.

Quello che possiamo e dobbiamo fare per il Sito UNESCO delle palafitte è proseguire il lavoro svolto fino ad oggi con l’impegno e con la visione di ampio respiro che avrebbe avuto lui. Consapevoli del passato, saldi nel presenti, aperti al futuro.

Ciao Filippo!



Con il grande rimpianto per la perdita di Filippo Maria Gambari, si dà alle stampe questo resoconto sulle ricerche e iniziative legate al sito UNESCO seriale transnazionale “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino”, dedicato proprio alla memoria dell’amico e collega che tanto ha dato sia sotto il profilo scientifico sia amministrativo al progresso della disciplina, e nella fattispecie alla progettazione e attuazione di quanto ruota attorno alla complessa realtà dei siti palafitticoli. Grazie al contributo della Legge 77/2006, secondo gli apprezzati principi dell’*accountability* si propone in questo volume dunque all’insegna della trasparenza ed accessibilità, un attento resoconto delle attività svolte a favore della conoscenza, protezione e valorizzazione dei siti palafitticoli italiani riconosciuti dall’UNESCO. Senza dubbio, quanto svolto con l’intervento sia di soggetti interni alle diverse amministrazioni coinvolte a livello territoriale sia attraverso specialisti e operatori privati del settore, rappresenta un contributo che potrà andare a favore anche dei siti palafitticoli che, pur non essendo stati a suo tempo inseriti nella Lista UNESCO, richiedono la dovuta considerazione. L’esito, in particolare, delle indagini rivolte alle problematiche della tutela e conservazione delle vestigia lignee offre anche lo spunto per ribadire l’assoluta necessità di guardare ai siti palafitticoli con uno sguardo allargato ai delicati equilibri ambientali che hanno permesso alle testimonianze di questi fragili insediamenti di giungere fino a noi.

D’altra parte la ricca attività editoriale e la produzione di materiale informativo e di gadget rientrano negli scenari della restituzione alla pubblica fruizione di quanto spesso è scarsamente accessibile o poco noto perché sommerso o interrato, consentendo il coinvolgimento in particolare delle comunità locali secondo le logiche della Public Archaeology. Il richiamo non può che essere anche alla Convenzione di Faro, laddove si prevede il pieno coinvolgimento delle comunità locali per salvaguardare il paesaggio culturale secondo i principi della condivisione e consapevolezza dell’eredità culturale. Un ringraziamento sentito va a quanti a diversi livelli si sono operati per il buon esito dell’iniziativa, nel segno del ricordo di Filippo Maria Gambari.

Franco Marzatico
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
Soprintendenza beni culturali
Ufficio beni archeologici

La denominazione “Ministero della cultura” è stata adottata con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 24 giugno 2021, n. 123 (Regolamento concernente modifiche al regolamento di organizzazione del Ministero della cultura, degli uffici di diretta collaborazione del Ministro e dell’Organismo indipendente di valutazione della performance).

The background of the image is an underwater scene. Several weathered, greyish-brown tree trunks are submerged in clear, turquoise water. The trunks are of various sizes and orientations, some standing upright and others leaning. The water is very clear, allowing for a detailed view of the submerged wood and the sandy or silty bottom. Sunlight filters through the water from the top, creating a dappled light effect. The overall atmosphere is serene and natural.

***IL SITO UNESCO SERIALE
TRANSNAZIONALE
NEL CUORE DELLE ALPI***

Se l'archeologia studia "le società del passato basandosi principalmente sui loro resti materiali: gli edifici, gli strumenti e tutti gli altri manufatti che costituiscono quella che viene chiamata cultura *materiale* delle società del passato"¹ allora si può sintetizzare l'importanza che rivestono le palafitte affermando che esse sono "fonti uniche". Gli abitati palafitticoli hanno restituito una straordinaria quantità di reperti in materiale organico, giunti sino ai nostri giorni, spesso in ottimo stato, grazie alla conservazione in ambiente umido, e privo di ossigeno, o perché ancora immersi nell'acqua. Lo studio di tali manufatti, fragili per la natura deperibile della materia prima, offre numerose informazioni che vanno ben oltre il singolo oggetto. Pensiamo ad esempio al legno con il quale erano costruite abitazioni, passerelle e recinzioni oppure attrezzi come aratri, piroghe, carri, recipienti e frullini. Da tali manufatti possiamo acquisire dati non solo sulla funzione e sul tipo di essenza scelta ma anche sulle tecniche impiegate per realizzarli. Allo stesso modo, i resti di tessuti ci offrono indicazioni sulle fibre impiegate ma anche sulle fasi di lavorazione e sull'abbigliamento. I resti di cibo, piante e pollini sono testimonianze preziose per conoscere l'alimentazione e l'ambiente circostante: in sostanza ci aiutano a capire l'interazione che l'Uomo aveva con il territorio in cui viveva e le trasformazioni indotte. La possibilità di instaurare confronti tra questi materiali e quelli da altri contesti coevi, vicini e lontani, ci permette di osservare i rapporti commerciali e culturali che erano attivati a breve e ad ampio raggio tra le diverse comunità.

L'eccezionale valore di questi ritrovamenti è pertanto quello di aiutarci a ricostruire numerosi aspetti della vita quotidiana delle comunità europee vissute tra il Neolitico e l'età dei Metalli. Per tale ragione, gli abitati palafitticoli delle regioni circumpaline sono stati iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale.

L'ITER DI CANDIDATURA E L'ISCRIZIONE NEL 2011

L'iter di candidatura per l'iscrizione del sito nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO ha preso avvio nel 2004 grazie alla Svizzera, che è stata la nazione promotrice². Tra il 2005 e il 2007, al fine di verificare la proposta e il suo valore scientifico, sono stati organizzati incontri internazionali con gli altri Stati Parte dell'arco alpino coinvolti nel progetto: Austria, Francia, Germania, Slovenia e Italia. Nel 2007 l'Italia ha ricevuto la richiesta formale di partecipazione alla Candidatura e tra il 2007 e il 2009, partendo dai documenti ufficiali dell'UNESCO, è stato predisposto il modello di Dossier da presentare, che ha tenuto conto della particolare tipologia del Bene.

Nel corso del 2009, sotto il coordinamento dell'International Coordination Group (d'ora in poi ICG), ogni Stato Parte ha avviato il censimento dei propri siti palafitticoli, la compilazione del Dossier di Candidatura e l'elaborazione del Piano di Gestione transnazionale.

Il periodo cronologico coperto dai 937 abitati censiti tra tutte le sei nazioni è molto esteso e copre un ampio arco di tempo che va dal Neolitico sino all'età del Ferro (5.000-500 a.C.). In questa prima fase i villaggi palafitticoli proposti per la Lista del Patrimonio Mondiale erano 156, di cui 25 ubicati in Italia³.

Tutta la documentazione prodotta è confluita nella pubblicazione: AA.VV., *Prehistoric Pile Dwellings around the Alps*, volume I (Nomination file chapters 1-9), volume II (Id-files of the component parts of the serial), volume III (Management Plan), 2009⁴.

Il 26 gennaio 2010 il Dossier è stato firmato dagli ambasciatori delle Rappresentanze permanenti dei sei Paesi presso l'UNESCO a Parigi ed è stato presentato al World Heritage Centre (Figg. 1-3).

1 RENFREW, BAHN, 1995, p. 1.

2 Per i lavori della Candidatura si veda: ANDRETTA 2018; CESI 2018.

3 Nella prima fase di selezione i siti proposti per la parte italiana comprendevano anche: Padenghe sul Garda (BS)-West Garda, La Fabbrica (IT-LM-03), Besnate (VA)-Lagozza (IT-LM-11), Sirmione (BS)/Peschiera del Garda (VR)-La Maraschina-Tafella (IT-LM-13), Lazise (VR)-Bor di Pacengo (IT-VN-01), Lazise (VR)-La Quercia (IT-VN-02), Nogara (VR)-Dossetto (IT-VN-03). A seguito della richiesta di riduzione del numero degli elementi da iscrivere avanzata dall'ICOMOS, i sei siti sono diventati "siti associati" (pp. 22-23).

4 Il testo è disponibile in formato digitale al link: <https://www.palafittes.org/products-downloads.html>

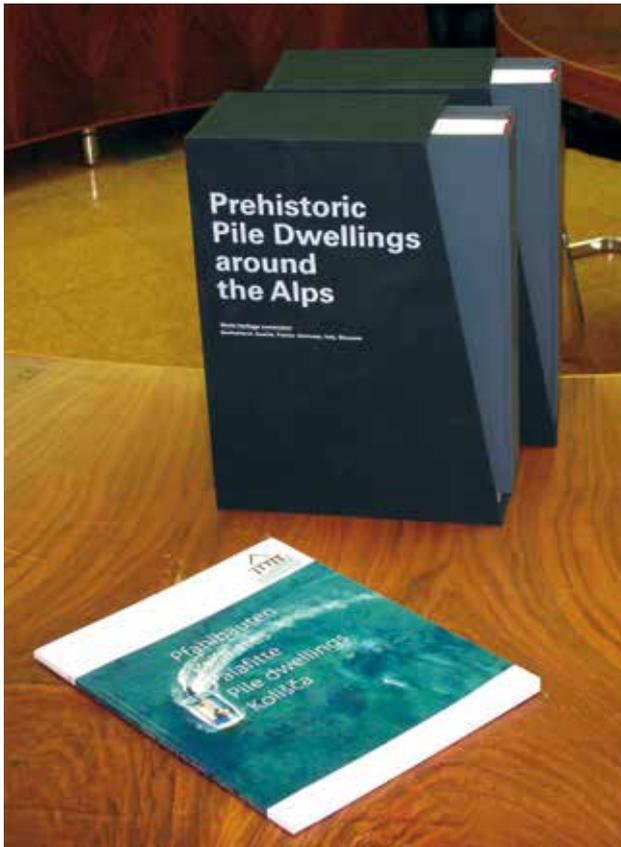


Fig. 1. Il Dossier di Candidatura e l'opuscolo realizzato per la promozione.



Fig. 2. Le firme dei rappresentanti.



Fig. 3. La presentazione del Dossier di Candidatura per la firma da parte dei sei Stati.

Nell'autunno 2010 si è svolta l'ispezione dell'ICOMOS (International Council on Monuments and Sites)⁵, condotta da Margareth Gowen, membro dell'ICOMOS-ICAHM⁶ (Figg. 4-5). Il sopralluogo sull'intero sito è stato condotto dal 28 settembre al 18 ottobre 2010; sulla parte italiana dal 10 al 14 ottobre 2010.

A seguito delle valutazioni pervenute il 14 dicembre 2010, l'ICG ha provveduto entro il mese di febbraio 2011 a fornire le informazioni aggiuntive, a rivedere il Piano di Gestione (versione 2.0) e a ridurre l'elenco dei siti a 111 componenti, così ripartiti tra le varie nazioni: Svizzera 56, Austria 5, Francia 11, Germania 18, Italia 19, Slovenia 27.

⁵ L'ICOMOS, l'IUCN (International Union for Conservation of Nature) e l'ICCROM (International Centre for the Study of Preservation and Restoration of Cultural Property) costituiscono gli Organi consultivi (Advisory Bodies) che effettuano per la World Heritage List le necessarie verifiche e i sopralluoghi ai siti. Lo schema e i passaggi del processo di candidatura sono sintetizzati nella pagina del sito web: <http://whc.unesco.org/en/nominations/>

⁶ Si veda a questo proposito: GOWEN 2018.

⁷ Per l'aggiornamento del Dossier di Candidatura nel 2011, dopo l'ispezione ICOMOS, si veda: <https://www.palafittes.org/products-downloads.html>



Fig. 4. L'ispezione ai siti del Lago di Varese.



Fig. 5. L'ispezione al sito del Lucone di Polpenazze (BS).

Nel corso della 35^a sessione del Comitato del Patrimonio, tenutasi a Parigi dal 19 al 29 giugno 2011, il sito seriale transnazionale “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino” è stato iscritto nella Lista del Patrimonio Mondiale UNESCO il 27 giugno 2011.

Nell’ottobre dello stesso anno si è svolto a Desenzano del Garda il convegno “Le palafitte. Ricerca, conservazione, valorizzazione”, al quale hanno preso parte anche rappresentanti del ICG⁸. Questo incontro ha offerto l’occasione per illustrare il percorso di iscrizione nella WHL e per avviare collaborazioni scientifiche transnazionali.

L’ECCEZIONALE VALORE UNIVERSALE DEL SITO

Per essere iscritto nella Lista del Patrimonio Mondiale un sito culturale o naturale deve possedere un Eccezionale Valore Universale (il cosiddetto *Outstanding Universal Value*) e deve soddisfare almeno uno dei dieci criteri di selezione definiti dall’UNESCO⁹. Inoltre, devono essere assicurate l’integrità e l’autenticità del Bene e deve essere predisposto un adeguato sistema di tutela e di gestione per assicurarne la salvaguardia.

Nel 2002, con la *Dichiarazione di Budapest*, l’UNESCO ha individuato nel Piano di Gestione (PdG) lo strumento più idoneo per assicurare il mantenimento nel tempo dell’OUV di un sito. Pertanto, l’adozione del PdG è diventato un requisito indispensabile per poter iscrivere nuovi siti nella Lista del Patrimonio Mondiale.

Se l’iscrizione costituisce l’obiettivo finale dell’iter di candidatura, il conseguimento del marchio UNESCO rappresenta l’inizio di un percorso permanente, il cui obiettivo è quello di preservare l’Eccezionale Valore Universale del Bene.

I criteri individuati per il Sito UNESCO “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino” sono il IV e il V, così declinati¹⁰:

UNESCO, Criterion IV: to be an outstanding example of a type of building, architectural or technological ensemble or landscape which illustrates (a) significant stage(s) in human history.

8 Il convegno è stato promosso dal Museo Civico Archeologico “G. Rambotti”, dal Museo Archeologico della Valle Sabbia e dal Comune di Polpenazze del Garda nell’ambito del progetto sulle palafitte, finanziato da Regione Lombardia attraverso i contributi regionali per interventi di valorizzazione del patrimonio archeologico lombardo (Bando 2008). La stampa degli atti del convegno è stata finanziata nell’ambito del Progetto a valere sulla L. 77/2006 E.F. 2013 (si veda p. 63).

9 Per la lista dei criteri si veda: <http://whc.unesco.org/en/criteria/>

10 Inizialmente erano stati proposti in fase di candidatura i criteri III e V come descritto nel Dossier di Candidatura, Cap. 3.b Proposed Statement of Outstanding Universal Value, volume I, pag. 173. La sostituzione del criterio III con il criterio IV fu proposta dall’ICOMOS a seguito dell’ispezione nell’ottobre 2010: GOWEN 2018.

Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino, Criterio IV: La serie dei villaggi palafitticoli è una delle più importanti fonti archeologiche per lo studio delle prime società agrarie in Europa tra il 5000 e il 500 a.C. Le condizioni di conservazione in ambiente umido hanno permesso la sopravvivenza di materiali organici che contribuiscono in modo straordinario a comprendere i cambiamenti significativi durante il Neolitico e l'Età del Bronzo in Europa in generale e le interazioni fra i gruppi umani delle regioni intorno alle Alpi in particolare.

UNESCO, Criterion V: to be an outstanding example of a traditional human settlement, land-use, or sea-use which is representative of a culture (or cultures), or human interaction with the environment especially when it has become vulnerable under the impact of irreversible change.

Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino, Criterio V: La serie dei siti palafitticoli ha fornito una visione straordinaria e dettagliata sull'assetto insediativo e territoriale delle comunità preistoriche tenuto conto del fatto che le prime società agrarie lacustri hanno vissuto nelle regioni alpine e subalpine per un periodo di circa 5000 anni. Le testimonianze archeologiche individuate hanno permesso una conoscenza unica del modo in cui queste società hanno interagito con il loro territorio grazie alle nuove tecnologie e, ugualmente, a fronte dell'impatto dei cambiamenti climatici.

LA PARTE ITALIANA DEL SITO UNESCO

I SITI E I CRITERI DI SELEZIONE

I 19 siti individuati per l'Italia sono ubicati in 5 regioni: Lombardia (10), Veneto (4), Piemonte (2), Friuli Venezia Giulia (1) e Trentino Alto Adige (2).

I 19 contesti iscritti possono essere distinti dal punto di vista geografico in sette macroaree:

- i piccoli laghi e le torbiere del Piemonte
- il Lago Maggiore e i Laghi Varesini tra Piemonte e Lombardia
- il Lago di Garda tra Lombardia e Veneto
- i fiumi tra Lombardia e Veneto
- i laghi e le torbiere del Trentino
- i Berici e gli Euganei nel Veneto
- i fiumi e le paludi tra Veneto e Friuli Venezia Giulia

Rispetto ai criteri d'iscrizione, le più antiche strutture di tipo palafitticolo in Italia settentrionale sono quelle rinvenute nel Lago di Varese e risalgono all'inizio del Neolitico (ca. 5000 a.C.). Il fenomeno diventa più diffuso nel corso dell'età del Bronzo Antico e Medio (2200-1400 a.C.) e si conclude verso la fine del II millennio a.C. La più intensa concentrazione di abitati è localizzata nell'area del Lago di Garda, dove sono note oltre trenta palafitte sorte sia sulle sponde del lago sia nei bacini inframorenici, ma non mancano importanti siti nei bacini inframorenici o nei piccoli laghi alpini del Trentino e nei bacini del Piemonte. Insediamenti sono noti anche nella Pianura Padana lombarda, in Veneto nella fascia delle risorgive o lungo i fiumi, e nella fascia pedemontana del Friuli Venezia Giulia.

Gli **abitati iscritti** sono stati scelti attraverso un processo di selezione basato sui seguenti parametri:

- rappresentatività cronologica e geografica
- rappresentatività del fenomeno palafitticolo
- stato di conservazione e potenziale per le future ricerche
- presenza nei territori prossimi agli abitati palafitticoli di Musei Statali o Civici dove sono esposti reperti dai contesti archeologici.

Agli abitati iscritti sono stati affiancati i cd. **“siti associati”**, cioè siti che non rispondono a tutti i parametri di selezione ma che completano il quadro culturale del fenomeno palafitticolo. Essi costituiscono beni del patrimonio archeologico italiano che devono essere tutelati e salvaguardati ma non sono elementi costitutivi del sito UNESCO.

| | Elemento iscritto (Component Part) | Comune | Nome del sito | Regione |
|----|---------------------------------------|---|--|-----------------------|
| 1 | IT-FV-01 | Caneva/Polcenigo (PN) | Palù di Livenza-Santissima | Friuli Venezia Giulia |
| 2 | IT-LM-01 | Desenzano del Garda /Lonato del Garda (BS) | Lavagnone | Lombardia |
| 3 | IT-LM-02 | Manerba del Garda (BS) | San Sivino, Gabbiano | Lombardia |
| 4 | IT-LM-04 | Sirmione (BS) | Lugana Vecchia | Lombardia |
| 5 | IT-LM-05 | Polpenazze del Garda (BS) | Lucone | Lombardia |
| 6 | IT-LM-06 | Piadena (CR) | Lagazzi del Vho | Lombardia |
| 7 | IT-LM-07 | Cavriana (MN) | Bande-Corte Carpani | Lombardia |
| 8 | IT-LM-08 | Monzambano (MN) | Castellaro Lagusello - Fondo Tacoli | Lombardia |
| 9 | IT-LM-09 | Biandronno (VA) | Isolino Virginia - Camilla - Isola di San Biagio | Lombardia |
| 10 | IT-LM-10 | Bodio Lomnago (VA) | Bodio centrale o delle Monete | Lombardia |
| 11 | IT-LM-12 | Cadrezzate (VA) | Il Sabbione o settentrionale | Lombardia |
| 12 | IT-PM-01 | Viverone (BI)/Azeglio (TO) | Vi.1-Emissario | Piemonte |
| 13 | IT-PM-02 | Arona (NO) | Mercurago | Piemonte |
| 14 | IT-TN-01 | Ledro (TN) | Molina di Ledro | Trentino Alto Adige |
| 15 | IT-TN-02 | Fiavé (TN) | Fiavé - Lago Carera | Trentino Alto Adige |
| 16 | IT-VN-04 | Peschiera del Garda (VR) | Belvedere | Veneto |
| 17 | IT-VN-05 | Peschiera del Garda (VR) | Frassino | Veneto |
| 18 | IT-VN-06 | Cerea (VR) | Tombola | Veneto |
| 19 | IT-VN-07 | Arquà Petrarca (PD) | Laghetto della Costa | Veneto |

Tabella 1. Elenco dei siti italiani iscritti.

IL GRUPPO DI LAVORO PER LA CANDIDATURA

Per quanto riguarda l’elaborazione della parte italiana del Dossier di Candidatura e del Piano di Gestione transnazionale, i lavori sono stati condotti con il coordinamento dell’Ufficio Patrimonio Mondiale UNESCO del Segretariato Generale del Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

Il Gruppo di Lavoro era composto da funzionari delle Soprintendenze per i Beni Archeologici (SBA della Lombardia, del Piemonte, del Veneto, del Friuli Venezia Giulia e Soprintendenza per i beni librari archivistici e archeologici della Provincia Autonoma di Trento), delle Direzioni Regionali dei Beni Culturali e Paesaggistici del Ministero, delle amministrazioni locali (4 Regioni e 1 Provincia Autonoma, 10 Province, 23 Comuni e 2 Enti Parco) e da esperti del settore.

Per poter gestire la raccolta dei dati, l’elaborazione dei testi e dei documenti da inviare all’ICG, presso la Soprintendenza Archeologica della Lombardia è stata istituita una Segreteria Tecnico-Scientifica che ha fornito supporto all’intero Gruppo di Lavoro. In Lombardia ai lavori hanno preso parte anche i responsabili dei Musei Civici di Gavardo e di Varese, che avevano in corso attività di scavo e ricerca su concessione ministeriale¹¹ (art. 89 del D.Lgs. 42/2004), e del Museo di Desenzano del Garda, dedicato al tema delle palafitte dell’area gardesana lombarda¹².

11 Per l’Isolino Virginia: concessione del Museo Civico Archeologico Villa Mirabello di Varese (direzione: Daria Banchieri) dal 2006 al 2012. Per il Lucone di Polpenazze, il Museo Civico Archeologico della Valle Sabbia (direzione: Marco Baioni) ha chiesto la concessione di ricerca nel 2007, tuttora in corso grazie ai successivi rinnovi.

12 Nel 2009 il Gruppo di Lavoro che, sotto il coordinamento di Adele Cesi (Segretariato Generale-Ufficio Patrimonio Mondiale

Occorre precisare che in alcuni casi negli abitati palafitticoli su cui attualmente sono in atto ricerche, l'attività di scavo era già stata avviata prima dell'iscrizione e che la superficie interessata dalle indagini rappresenta una percentuale minima dell'estensione degli insediamenti. A fronte quindi di una piccola perdita del contesto, va evidenziata la quantità e la straordinaria qualità dei dati raccolti, che permettono di acquisire elementi fondamentali per la tutela, la ricerca e la conoscenza del singolo abitato e più in generale del sito UNESCO.

LA STRUTTURA DI GESTIONE DEL SITO

IL LIVELLO INTERNAZIONALE

I "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino" rappresentano per l'Italia il 47° sito della Lista del Patrimonio Mondiale UNESCO e il 4° dei siti definiti *transnazionali o transboundary properties*. Al 2010 i siti transnazionali italiani erano soltanto tre (due dei quali ubicati in Lombardia) e circoscritti alla partecipazione di soli due Stati Parte: il Centro storico di Roma, le proprietà extraterritoriali della Santa Sede nella città e San Paolo fuori le Mura (*Italia e Città del Vaticano, 1980 e 1990, sito culturale*); la ferrovia retica nel paesaggio dell'Albula e del Bernina (*Svizzera e Italia, 2008, sito culturale*); il Monte San Giorgio (*Italia e Svizzera, 2010, sito naturale*).

Nel 2017 è stato iscritto anche il sito seriale transnazionale "Opere di difesa veneziane tra il XVI ed il XVII secolo: Stato di Terra - Stato di Mare occidentale" esteso in Italia, Croazia e Montenegro. Diversamente dalle palafitte, per le mura veneziane lo stato promotore è l'Italia.

Appare evidente che i "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino" si configurano nel quadro italiano come il sito UNESCO transnazionale più complesso per il coinvolgimento, oltre che dell'Italia, di altri cinque Stati Parte, e per il numero elevato di elementi che lo compongono (111).

Sotto il profilo giuridico il Sito UNESCO delle Palafitte gode della tutela dei sistemi dei singoli paesi in cui si trovano i Beni. I diversi sistemi di tutela nazionali sono poi integrati in un sistema di gestione internazionale attraverso l'ICG, che è stato formalmente costituito sulla base di un Protocollo d'Intesa siglato da tutti gli Stati Parte.

Il rapporto con gli altri elementi seriali iscritti avviene attraverso periodici incontri internazionali (di norma due all'anno), che costituiscono un importante momento di condivisione e di confronto sugli aspetti organizzativi e su fondamentali tematiche: dal monitoraggio conservativo, alla tutela, allo studio e alla valorizzazione e alla diffusione della conoscenza (Fig. 6).

La turnazione della Presidenza del sito UNESCO, affidata a rotazione ad uno degli Stati Parte, rappresenta un'occasione per rafforzare i legami tra i Gruppi di Lavoro nazionali e al contempo per responsabilizzare le singole nazioni. Nel Dossier di Candidatura la durata della Presidenza era stata fissata in un anno. La procedura prevedeva l'avvio con la Svizzera e a seguire gli altri Stati secondo l'ordine alfabetico: Austria, Francia, Germania, Italia e Slovenia.

Nel corso dei primi anni di attività è emerso che 12 mesi rappresentavano un periodo di tempo troppo breve per poter gestire e coordinare le azioni e i progetti che coinvolgevano tutti i siti. Pertanto, è stato chiesto al Comitato UNESCO di Parigi di poter estendere la durata della Presidenza a due anni a partire dalla conclusione della prima rotazione. Dal 2017 la Svizzera ha così ricoperto la presidenza del sito per il biennio 2017-2018.

UNESCO del Ministero per i Beni e le Attività culturali), ha partecipato all'elaborazione del Dossier di Candidatura e del Piano di Gestione transnazionale era costituito per la Lombardia da: Raffaella Poggiani Keller e Barbara Grassi (Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia), Monica Abbiati (Regione Lombardia), Marco Baioni (Museo Civico Archeologico della Valle Sabbia, Gavardo); Daria Banchieri (Museo Civico Archeologico di Villa Mirabello, Varese); Claudia Mangani (Museo Civico Archeologico 'G. Rambotti', Desenzano); Nicoletta Martinelli (Dendrodata s.a.s., Verona); Stefano Rossi; Carlo Liborio e Maria Giuseppina Ruggiero (SCA-Società Cooperativa Archeologica, Milano); per il Piemonte da: Filippo Maria Gambari (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Piemonte), Francesco Rubat Borel; per il Veneto da: Luciano Salzani e Elodia Bianchin Citton (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto); per il Friuli Venezia Giulia da: Luigi Fozzati e Serena Vitri (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia), Roberto Micheli; per il Trentino Alto Adige da: Paolo Bellintani (Soprintendenza per i Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Trento).

L'Italia, che ha ricoperto la Presidenza nel 2015, la ricoprirà nuovamente nel biennio 2025-2026.

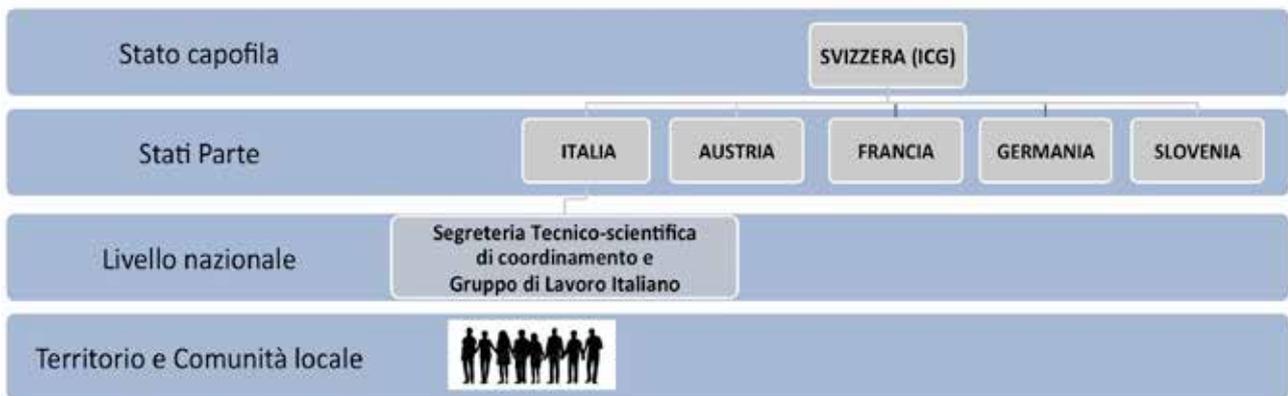


Fig. 6. Schema delle relazioni nazionali e internazionali.

IL LOGO “PALAFITTES” E IL SITO WEB INTERNAZIONALE

Per creare un’immagine coordinata, immediatamente riconoscibile e identificabile del sito, sono stati realizzati il “Logo del Sito” e il sito web internazionale.

Creato dal Gruppo di Coordinamento Svizzero, il “Logo del Sito” è stato messo a disposizione dell’intero sito UNESCO attraverso un accordo, sottoscritto dai singoli Stati, che ne regola i termini e le condizioni d’uso. È stato articolato in tre tipi (Logo A, B e C) da adottare per la grafica e l’integrazione secondo quanto riportato nel Manuale di “Corporate Design” (Fig. 7).

L’uso del Logo A (con o senza l’indirizzo del sito web) è consentito a tutti i 111 elementi iscritti nel sito seriale. Il Logo B prevede anche la presenza del nome dell’elemento iscritto. Il Logo C è consentito agli abitati palafitticoli non iscritti, cioè i cd. “siti associati”. L’uso del logo ufficiale della Lista del Patrimonio Mondiale è invece materia di ogni Stato Parte e per l’Italia della Commissione Nazionale Italiana per l’UNESCO¹³.

Il sito web internazionale (<https://palafittes.org>) costituisce il punto di riferimento dell’intero sito, lo spazio condiviso nel quale trovare tutte le informazioni istituzionali dalla candidatura in poi. È possibile scaricare allegati in diverso formato, tra cui il Dossier di Candidatura, il Management Plan e altro materiale divulgativo. Sono presenti anche aree informative con articoli tematici, approfondimenti e links esterni. È disponibile nelle lingue delle diverse nazioni¹⁴.



Fig. 7. Logo del sito.

¹³ www.unesco.it

¹⁴ La versione italiana e slovena del sito web internazionale è stata finanziata nell’ambito del Progetto “Le palafitte UNESCO del Garda. Progetto di studio e valorizzazione del patrimonio culturale 2019”, a valere sul Bando di Regione Lombardia “Invito alla presentazione di progetti di miglioramento di sedi, strutture e attrezzature di istituti e luoghi della cultura e siti UNESCO-L.R. 25/2016-anni 2019 e 2020”, capofila Comune di Desenzano del Garda.

IL LIVELLO NAZIONALE ITALIANO

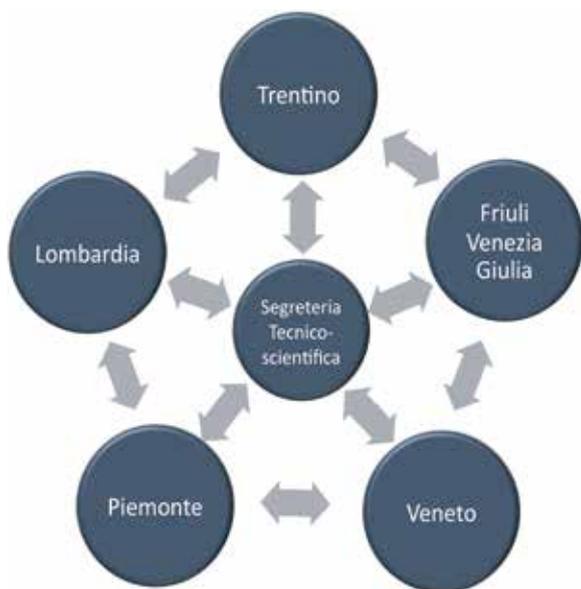


Fig. 8. Schema delle relazioni tra la Segreteria Tecnico-Scientifica e le istituzioni territoriali.

Dal 2011 al giugno 2016 il coordinamento dei lavori sulla parte italiana del sito UNESCO è stato svolto dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia, sul cui territorio ricadono ben 10 dei 19 siti. Fin dall'inizio dei lavori di Candidatura, essa ha svolto un'azione attiva di coordinamento, istituendo -come si è visto- una Segreteria Tecnico-Scientifica attraverso la quale sono stati tenuti i contatti con l'ICG e con le Soprintendenze archeologiche delle regioni coinvolte, che, a loro volta, si coordinano con gli Enti Locali per le azioni di tutela, conservazione e valorizzazione degli elementi iscritti (Fig. 8).

Il ruolo di Referente Nazionale per la parte italiana è stato coperto dal dicembre 2011 al novembre 2013 da Raffaella Poggiani Keller, in qualità di Soprintendente per i Beni Archeologici della Lombardia (Fig. 9); dal gennaio 2014 la carica è stata poi ricoperta da Filippo Maria Gambari, quale Soprintendente per i Beni Archeologici della Lombardia.



Fig. 9. Il 9 settembre 2011 nel Laténium di Neuchâtel, i rappresentanti dei sei Stati hanno ricevuto la pergamena dell'iscrizione nella Lista del Patrimonio UNESCO.

L'attività della Soprintendenza lombarda alla guida della rete italiana si è concretizzata nel coordinamento per la firma del **Protocollo d'Intesa il 25 maggio 2012** presso la Sala delle Colonne nella sede della Soprintendenza a Milano (Fig. 10). Il Protocollo d'Intesa è stato siglato tra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e tutti gli Enti Territoriali coinvolti: Regione Lombardia, Regione Piemonte, Regione Veneto, Regione Friuli Venezia Giulia, Provincia Autonoma di Trento, Province di Varese, Brescia, Cremona, Mantova, Verona, Padova, Torino, Biella, Novara, Pordenone, Comuni di Biandronno, Bodio Lomnago, Cadrezzate, Varese, Manerba del Garda, Sirmione, Polpenazze del Garda, Desenzano del Garda, Lonato del Garda, Gavardo, Piadena, Cavriana, Monzambano, Peschiera del Garda, Cerea, Arquà Petrarca, Viverone, Azeglio, Arona, Ledro, Fivavé, Caneva, Polcenigo, Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore e Parco Regionale dei Colli Euganei. Con tale protocollo tutti gli Enti si sono impegnati a coordinarsi e a collaborare, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, per la tutela, la conservazione e la valorizzazione delle aree ricadenti nel Sito UNESCO.



Fig. 10. Firma del Protocollo d'Intesa il 25 maggio 2012.

Nel maggio 2013, in accordo con tutti i soggetti firmatari, la Soprintendenza archeologica lombarda ha presentato, quale Soggetto Referente (e Cofinanziatore) e Soggetto Beneficiario, il Progetto “Elaborazione della parte nazionale, del Piano di Gestione del sito seriale transnazionale “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino”: prime azioni e studi di fattibilità” a valere sul Bando della Legge 77/2006 E.F. 2013, finanziato nel 2014 e avviato nel 2015 (p. 55 ss.).

A partire dal 2014, il Ministero è stato interessato da importanti riforme strutturali che hanno modificato l’organizzazione degli Uffici Centrali e Periferici (DPCM 29 agosto 2014, n. 171) e alla cui base c’è la distinzione tra l’attività di tutela del patrimonio culturale attribuita alle Soprintendenze e la sua valorizzazione assegnata ai Poli Museali e ai Musei autonomi.

Il primo passo è stato l’istituzione nel 2015 dei Poli Museali su base regionale, ai quali sono stati trasferiti Musei/Aree/Parchi Nazionali un tempo gestiti dalle Soprintendenze. Un ulteriore aggiornamento dei luoghi della cultura affidati ai Poli Museali Regionali è contenuto nel DM 88/2018.

Nel 2016 (DM del 23 gennaio 2016, n. 44) sono state istituite le Soprintendenze per l’Archeologia, le Belle Arti e il Paesaggio (SABAP), organizzate al proprio interno per aree funzionali e strutturate su base territoriale con un’articolazione differente da regione a regione.

La Riforma ha avuto un notevole impatto sul sistema di gestione del sito UNESCO delle palafitte come di seguito riportato:

Lombardia

- SABAP Como, Lecco, Monza e Brianza, Pavia, Sondrio e Varese: i tre siti ubicati della Provincia di Varese (Isolino Virginia-Camilla-Isola di San Biagio a Biandronno, IT-LM-09; Bodio centrale o delle Monete a Bodio Lomnago, IT-LM-10; Il Sabbione o settentrionale a Cadrezzate, IT-LM-12);
- SABAP Bergamo e Brescia: i quattro siti della Provincia di Brescia (Lavagnone a Desenzano del Garda/Lonato del Garda, IT-LM-01; San Sivino, Gabbiano a Manerba del Garda, IT-LM-02; Lugana Vecchia a Sirmione, IT-LM-04; Lucone a Polpenazze del Garda, IT-LM-05);
- SABAP Lodi, Cremona e Mantova: il sito della Provincia di Cremona (Lagazzi del Vho a Piadena, IT-LM-06) e i due della Provincia di Mantova (Bande-Corte Carpani a Cavriana, IT-LM-07; Castellaro Lagusello-Fondo Tacoli a Monzambano, IT-LM-08).

Piemonte

- SABAP per la Città Metropolitana di Torino: il sito di Viverone (IT-PM-01) che ricade in parte nel Comune di Azeglio (TO) e in quello di Viverone (BI);
- SABAP per le Province di Biella, Novara, Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli: la parte del sito di Viverone (Vi.1-Emissario IT-PM-01) che insiste nel comune di Viverone (BI); il sito di Mercurago nel comune di Arona (IT-PM-02) nella provincia di Novara.

Veneto

- SABAP per le province di Verona, Rovigo e Vicenza: i tre siti in Provincia di Verona (Belvedere, IT-VN-04 e Frassino IT-VN-05 entrambi nel Comune di Peschiera del Garda; Tombola di Cerea, IT-VN-06);
- SABAP per le province l’area metropolitana di Venezia e le province di Belluno, Padova e Treviso: il sito in Provincia di Padova (Laghetto della Costa ad Arquà Petrarca, IT-VN-07).

Friuli Venezia Giulia

- SABAP del Friuli Venezia Giulia: il sito di Palù di Livenza-Santissima (IT-FV-01) ricadente nei comuni di Caneva e Polcenigo in provincia di Pordenone.

Provincia Autonoma di Trento

Nessuna modifica.

Per poter concludere il Progetto, presentato sulla L. 77/2006 E.F. 2013, nel corso della riunione del Co.Re. Pa.Cu. (Commissione Regionale per il Patrimonio Culturale) del 17 novembre 2016 presso il Segretariato Regionale della Lombardia è stato stabilito che la SABAP-CO-LC avrebbe proseguito la rendicontazione in continuità contabile con la ex Soprintendenza Archeologia della Lombardia¹⁵.

Nel febbraio 2020 è entrato in vigore il nuovo decreto di organizzazione del Ministero emanato nel dicembre 2019 (DPCM 2 dicembre 2019, n. 169)¹⁶. Oltre al ritorno della competenza sul turismo, con conseguente ridenominazione del Ministero (Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo), tra le novità apportate dal nuovo impianto e che hanno ricadute sul sito UNESCO si segnalano la nuova denominazione dei Poli Museali Regionali, divenuti Direzioni Regionali Musei, e l'istituzione in Lombardia della SABAP per le province di Como, Lecco, Sondrio e Varese e della SABAP per le province di Monza-Brianza e Pavia (Figg. 11-12).

Nel novembre 2019, per la sua lunga e documentata esperienza nella tutela, ricerca, conservazione e valorizzazione dei contesti palafitticoli trentini, il Gruppo di Lavoro Italiano ha nominato referente per la parte italiana del sito UNESCO Franco Marzatico (Dirigente della Soprintendenza per i beni culturali Provincia Autonoma di Trento)¹⁷.

IL DOSSIER DI CANDIDATURA E IL PIANO DI GESTIONE 2011

Nel Dossier di Candidatura presentato nel 2010 il Piano di Gestione della parte italiana è illustrato nel Vol. III¹⁸. Nella redazione finale, elaborata a seguito dell'Ispezione ICOMOS dell'ottobre 2010, l'elenco delle azioni previste sui 19 siti candidati, e poi iscritti, si trova nel Management Plan versione 2.0¹⁹.

Le azioni previste sono state strutturate sui singoli elementi, a loro volta raggruppati secondo le macroaree geografiche di pertinenza. Gli ambiti di intervento si riferiscono a:

- tutela e conservazione: in linea generale, sotto il profilo della salvaguardia dei siti, accanto ad azioni più incisive per rafforzare l'azione di tutela (diretta e indiretta) sui siti, va osservato che il Centro del Trattamento del Legno Bagnato (SABAP-CO-LC) ha svolto la funzione di punto di riferimento per la conservazione dei manufatti organici (legno e intrecci vegetali);

- ricerca e conoscenza: sul versante della ricerca sono proseguiti gli scavi in concessione ministeriale, che hanno arricchito il quadro delle conoscenze sulla vita quotidiana delle antiche popolazioni palafitticole;

- accessibilità e fruizione: particolare attenzione in questi anni è stata dedicata all'apertura di nuovi musei (Museo delle Palafitte di Fiavé-TN) e al potenziamento di sezioni museali attraverso interventi di riallestimento che hanno migliorato la fruibilità degli spazi; solo per fare qualche esempio si possono ricordare il Museo Civico Archeologico "G. Rambotti" di Desenzano del Garda-BS, il Museo Archeologico della Valle Sabbia di Gavardo-BS, il Museo Archeologico Platina di Piadena Drizzona-CR, il Museo Civico Archeologico di Varese, il Museo Civico P.A. Garda di Ivrea-TO, il Civico Museo Archeologico di Arona-NO e il Museo Nazionale Atestino di Este-PD;

- valorizzazione *in situ*: in alcuni casi in prossimità dei siti sono stati realizzati punti informativi o piccole aree di sosta con strutture leggere (a titolo esemplificativo il sito di Viverone-BI e il "percorso emozionale" tra

15 La decisione è stata comunicata all'Ufficio UNESCO del Segretariato Generale, Servizio I - Coordinamento e affari internazionali con nota prot. n. 11872 del 14.12.2016.

16 DPCM 2 dicembre 2019, n. 169, Regolamento di organizzazione del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo, degli uffici di diretta collaborazione del Ministro e dell'Organismo indipendente di valutazione della performance) entrato in vigore il 05.02.2020.

17 La nomina è stata votata nella riunione del Gruppo di Lavoro Italiano del 19.11.2019 e comunicata al Segretariato Generale-Servizio I Coordinamento - Ufficio UNESCO con nota prot. 22529 del 21.11.2019.

18 Dossier di Candidatura 2009, vol. III, Cap. 7, pp. 83-90.

19 Management Plan versione 2.0, Cap. 7, pp. 249-263; per le azioni sui siti: p. 257ss.

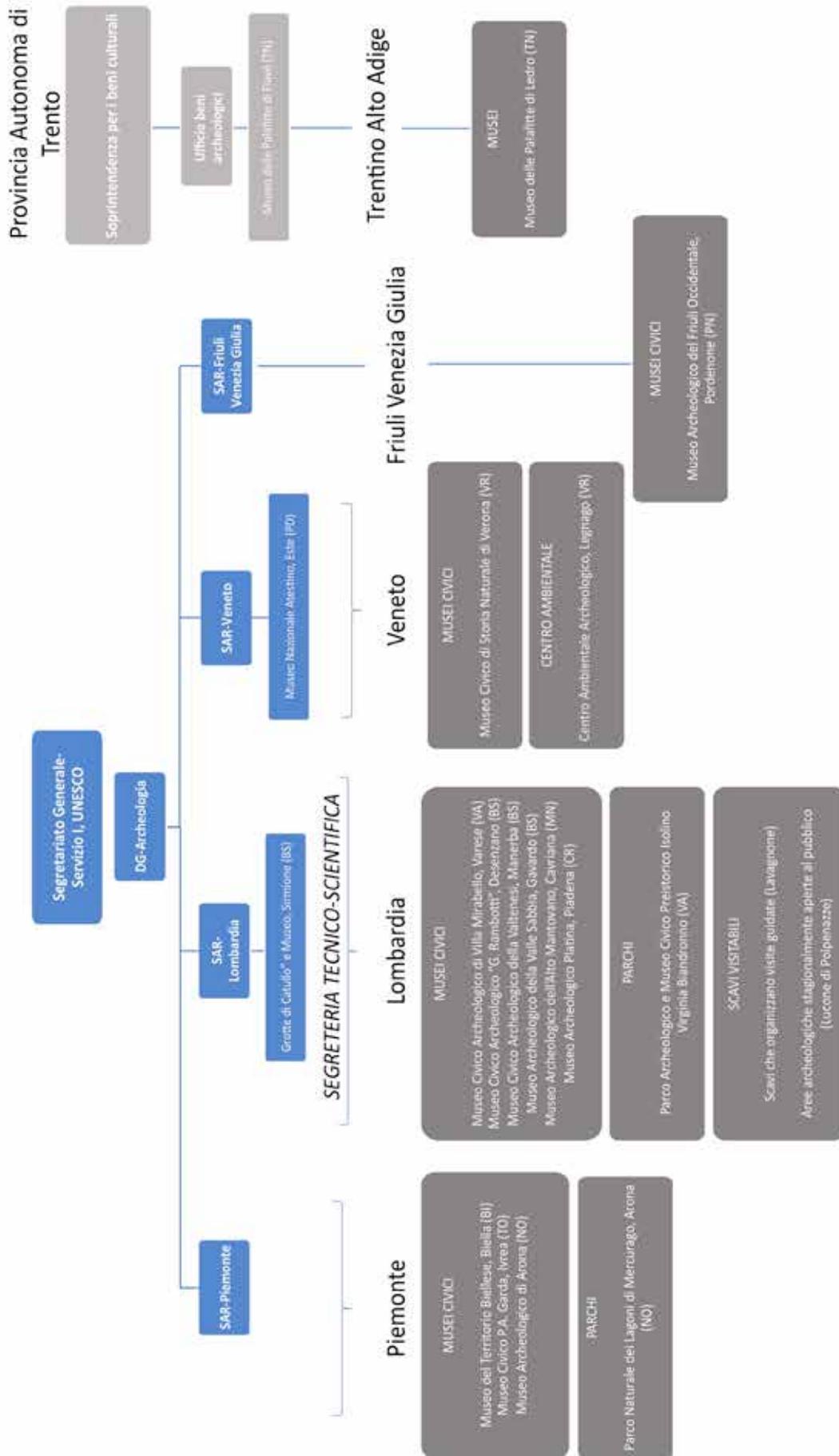


Fig. 11. L'articolazione degli uffici del MiBACT fino a luglio 2016.

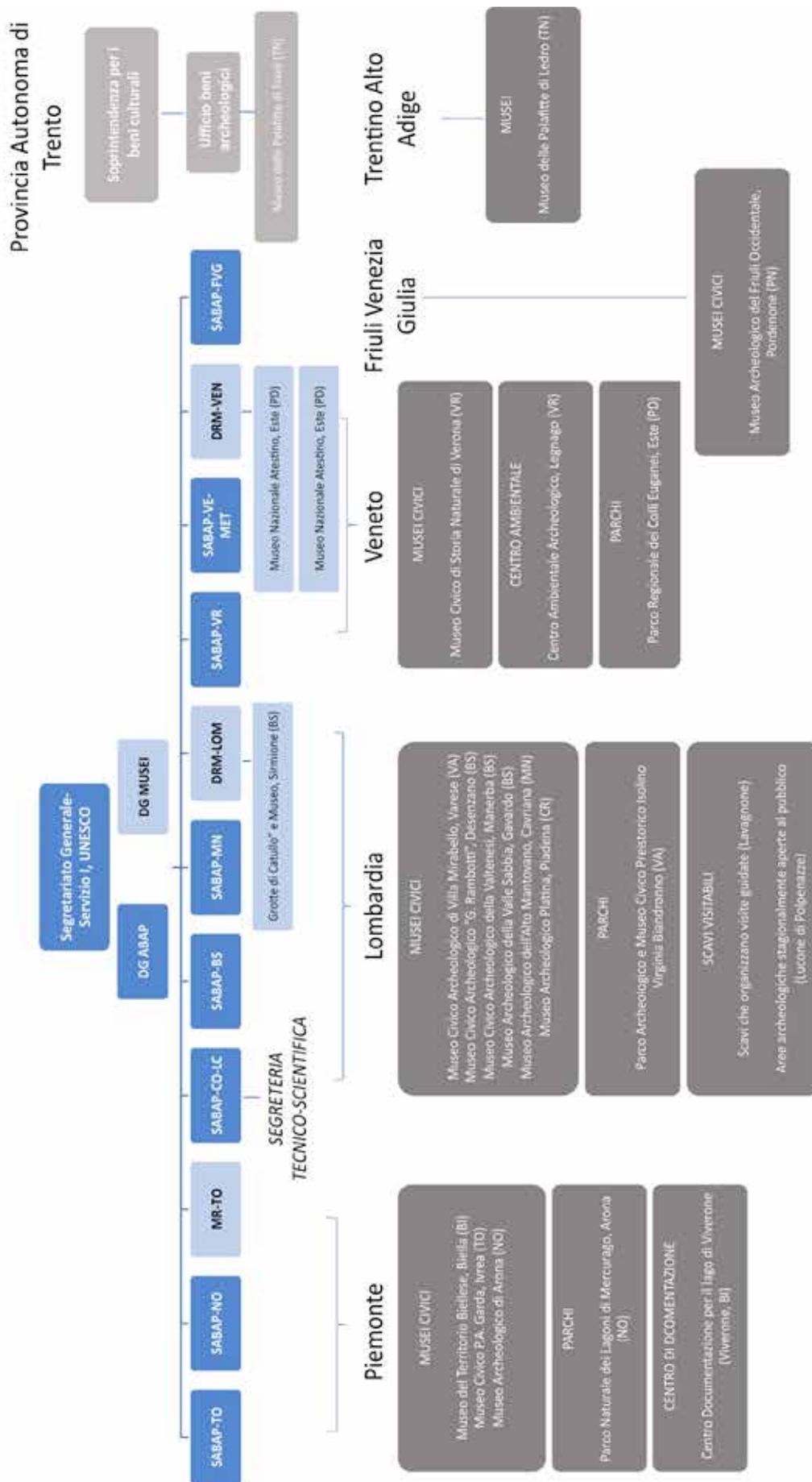


Fig. 12. L'articolazione degli uffici del MiBACT dal febbraio 2020.

le colline moreniche del Garda per i siti del mantovano) e sono stati avviati lavori per la realizzazione di parchi archeologici;

- comunicazione: su questo fronte sono state sperimentate diverse modalità di narrazione che hanno previsto la realizzazione di documentari e l'impiego di nuove tecnologie. Ampia è stata l'azione per coinvolgere le comunità locali, renderle consapevoli del patrimonio culturale presente sul territorio e partecipando nella gestione e diffusione della conoscenza.

CONCLUSIONI

A partire dal 2011 il marchio UNESCO è stato affiancato alle azioni già avviate da tempo in alcuni contesti iscritti ma ha anche offerto l'occasione per individuare nuovi e più efficaci strumenti di coinvolgimento soprattutto delle comunità locali. Tutto ciò è confluito nella progettazione della parte italiana del Piano di Gestione (p. 177) nel quale sono state inserite le nuove Azioni da attuare nei prossimi anni sui temi fondamentali della tutela, conservazione e valorizzazione al fine di mantenere nel tempo l'Eccezionale Valore Universale per il quale il bene è stato iscritto nella Lista del Patrimonio Mondiale. La sua elaborazione è stata condotta in stretta sinergia con il Management Plan internazionale 2019-2023. I progetti previsti per la parte italiana non sono stati declinati sui singoli elementi ma sull'intera serie italiana per rafforzare l'immagine unitaria dei 19 abitati palafitticoli e per dare una risposta uniforme ai temi di interesse trasversale; al contempo essi costituiscono i punti di riferimento ai quali dovranno guardare i soggetti gestori dei siti per gli interventi sui Beni.

I cambiamenti introdotti dalla Riforma del Ministero, uniti alla molteplicità dei portatori di interesse, hanno messo in evidenza la necessità di dotare il sito UNESCO di una struttura gestionale capace di governare gli elementi che lo compongono ma anche i cambiamenti che si possono verificare all'interno delle diverse istituzioni. Proprio per tale ragione, una delle Azioni del Progetto presentato sulla L. 77/2006 E.F. 2013 (p. 71) è stata finalizzata all'analisi dei sistemi di gestione dei siti UNESCO italiani e di quelli transnazionali, per poter individuare la forma di gestione più adatta alle 19 palafitte, distribuite in 5 regioni e con numerosi soggetti coinvolti: dagli Enti Locali dove è ubicato l'elemento iscritto, alle istituzioni che si occupano di tutela, di conservazione, di ricerca e di valorizzazione. Se da un lato questa pluralità di voci rappresenta sicuramente un'importante occasione per un confronto costante e produttivo, dall'altro può costituire un elemento di criticità se le varie componenti non sono coordinate da una struttura gestionale solida e capace di assicurare la specificità dei singoli elementi iscritti, mantenendo al centro la visione unitaria del sito UNESCO.

BIBLIOGRAFIA

Le palafitte. Ricerca, conservazione, valorizzazione 2018

BAIONI M., MANGANI C., RUGGIERO M.G. (a cura di), *Le palafitte. Ricerca, conservazione, valorizzazione*, Atti del convegno di Desenzano del Garda 2011, 2018

ANDRETTA 2018

ANDRETTA A., *Siti palafitticoli preistorici nell'arco alpino: patrimonio dell'umanità! Dalla candidatura al riconoscimento UNESCO*, in *Le palafitte. Ricerca, conservazione, valorizzazione*, 2018, pp. 19-23.

CESI 2018

CESI A., *Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino. Le difficoltà di una candidatura seriale transnazionale complessa*, in *Le palafitte. Ricerca, conservazione, valorizzazione*, 2018, pp. 15-18.

GOWEN 2018

GOWEN M., *Observations on the application of World Heritage Principles to the management of the prehistoric pile dwellings around the Alps*, in *Le palafitte. Ricerca, conservazione, valorizzazione*, 2018, pp. 89-97.

POGGIANI KELLER, RUGGIERO 2013

POGGIANI KELLER R., RUGGIERO M.G., Siti UNESCO. *Il sito seriale transnazionale "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino"*, in Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia, NSAL 2010-2011 (2013), pp. 350-352.

RENFREW, BAHN 1995

RENFREW C., BAHN P., *Archeologia. Teorie, Metodi, Pratica*, Zanichelli, 1995.

RUGGIERO, POGGIANI KELLER 2014

RUGGIERO M.G., POGGIANI KELLER R., *Il Sito UNESCO seriale transnazionale "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino"*, in GRASSI B., MANGANI C. (a cura di), *Storie sommerse. Ricerche alla palafitta di Bodio centrale a 150 anni dalla scoperta*, Fantigrafica Srl, Cremona, 2014, pp. 13-18.

SITOGRAFIA DI RIFERIMENTO

<http://whc.unesco.org/>

<http://unesco.it/>

<http://unesco.beniculturali.it/>

<http://palafittes.org/>

<http://unescopalafitteitalia.beniculturali.it/>

ATTUALE COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI LAVORO

Referente sito UNESCO, parte italiana

Franco Marzatico (Soprintendente per i beni culturali, Provincia Autonoma di Trento)

Segreteria Tecnico-Scientifica

- Beatrice Barzaghi (Soprintendenza per i beni culturali, Provincia Autonoma di Trento)

- Barbara Grassi (SABAP-CO-LC)

- Nicoletta Martinelli (Laboratorio Dendrodata, Verona)

- Maria Giuseppina Ruggiero (DRM-LOM)

Lombardia

- Monica Abbiati (Regione Lombardia)

- Marco Baioni (Museo Archeologico della Valle Sabbia, Gavardo, BS)

- Barbara Cermesoni (Museo Civico Archeologico, Varese)

- Leonardo Lamanna (SABAP-MN)

- Daniela Locatelli (SABAP-CO-LC)

- Cristina Longhi (SABAP-BG-BS)

- Claudia Mangani (Museo Civico Archeologico "G. Rambotti", Desenzano del Garda, BS)

Piemonte

- Natascia Giancola (Regione Piemonte)

- Lucia Mordeglia (SABAP-NO)

- Francesco Rubat Borel (SABAP-TO)

Veneto

- Federica Gonzato (DRM-VEN)

- Carla Pirazzini (SABAP-VE-MET)

- Benedetta Prosdocimi (SABAP-VE-MET)

- Paola Salzani (SABAP-VR)

Friuli Venezia Giulia

- Roberto Micheli (SABAP-FVG)

Provincia Autonoma di Trento

- Paolo Bellintani (Soprintendenza per i beni culturali, Ufficio beni archeologici)

- Luisa Moser (Soprintendenza per i beni culturali, Ufficio beni archeologici)

ELENCO DI QUANTI HANNO PARTECIPATO AL GRUPPO DI LAVORO TRA IL 2011 E IL 2019

- Cristina Ambrosini (Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Lombardia)

- Daria Giuseppina Banchieri (Museo Civico Archeologico, Varese)

- Elodia Bianchin (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto)

- Brunella Bruno (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto)

- Giulio Bodon (Regione Veneto)
- Laura Carli (Regione Piemonte)
- Luigi Fozzati (Soprintendente per i Beni Archeologici del Friuli Venezia-Giulia)
- Filippo Maria Gambari (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Piemonte e dal 2014 al 2016 Soprintendente Archeologo della Lombardia)
- Francesca Garanzini (SABAP-NO)
- Anna Guolo (Regione Veneto)
- Raffaella Poggiani Keller (Soprintendente per i Beni Archeologici della Lombardia)
- Luciano Salzani (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto)
- Ilaria Fiumi Sermattei (Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Piemonte)
- Vincenzo Tinè (Soprintendente per i Beni Archeologici del Veneto)
- Laura Vaschetti (Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Piemonte)
- Marica Venturino (Soprintendenza Archeologia del Piemonte)
- Serena Vitri (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia-Giulia)



INTERNATIONAL MANAGEMENT PLAN

INTRODUCTION

The serial and transnational World Heritage Property “Prehistoric Pile Dwellings around the Alps” includes a sample selection of remains of prehistoric dwellings on lakeshores and marshlands in six countries around the Alps. Some 1000 sites are located around the Alps in Switzerland, Austria, France, Germany, Italy and Slovenia. Of these, 111 sites have been selected for nomination in accordance with precise criteria concerning the value, authenticity and integrity of the serial site.

DEFINITION

The term ‘pile-dwelling site’ designates archaeological finds on lakeshores and riverbanks and in marshlands, which have benefited from excellent preservation conditions. Most are remains of dwellings dating back to the period between 5000 and 500 BC – the beginning of rural civilisation. From a research point of view, these sites can be considered an exceptional archaeological and scientific source for the area around the Alps. The remains of dwellings in wetland areas provide evidence of major eras of world history. Dendrochronology allows us to date the remains of wood to the nearest year and paints a clear picture of how one period succeeded another. It therefore establishes an accurate chronological framework for central Europe. The serial world heritage property helps us to understand the complex processes which, over a period of 4500 years, led to the formation of rural societies in central Europe. It also bears witness to the development of metallurgy over thousands of years, from copper to bronze to iron.

VALUES

The vast amount of knowledge we have gathered from Neolithic and Bronze Age pile dwellings is extraordinary. There are hardly any comparable archaeological sites that give better results with regard to accurate dating, conservation of materials and natural scientific research. Vast quantities of well-preserved archaeological and archaeozoological remains can be found beneath the ground water level. In a way, they are like major archives accessible to various natural sciences including biology, climatology, sedimentology and pedology. They help us enhance our knowledge of humankind’s relationship with its natural environment down through the ages.

HISTORY OF ORIGINS

In 2004, the property was included in the World Heritage Tentative List for Switzerland by the Swiss government. From the very beginning, the declared aim was to create a transnational serial property– and ensure full integrity – of these exceptional archaeological phenomena. Intense collaboration was initiated between the Swiss, Austrian, French, German, Italian and Slovenian authorities, with the aim of preparing a joint nomination. The year 2009 saw the completion of the nomination file. In accordance with the common procedures and guidelines based on the World Heritage Convention, each country is responsible for taking care of the conservation and general management of the property located within its territory. With their joint World Heritage candidature, the different national and regional governments in the participating countries express their commitment to the protection and preservation of the selected pile-dwelling sites and to the application of the defined archaeological standards. The basic responsibility for the protection and all types of management and actions with regard to individual properties must remain with the State Party concerned; these measures must be carried out by each State Party in accordance with its legislative and management systems.

However, there is a need for additional management collaboration. For this reason – and in accordance with the *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage List* – an International Coordination Group has been established. The activities of this group and their implementation are decided and approved by all States Parties within this framework. The States Parties commission the International Coor-

dination Group to further develop the management and action plan as an evolving management instrument. The commitment of the participating States Parties to the coherent management of the property is expressed in this mandate. It guarantees best practice and management rules for common issues concerning the World Heritage status of the selected component parts.

MANAGEMENT COMMITMENT BETWEEN THE STATES PARTIES

At an international level the *Bundesamt für Kultur / Office fédéral de la culture / Ufficio federale della cultura* (Switzerland), the *Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur* (Austria), the *Ministère de la Culture et de la Communication, Direction générale des patrimoines* (France), the *Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg* (Germany) and the *Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst* (Germany), the *Ministero per i Beni e le Attività Culturali* (Italy) and the *Ministrstvo za kulturo* (Slovenia), hereafter referred to as the Parties jointly submit the serial transnational property of the Prehistoric Pile Dwellings around the Alps. With this *Management Commitment* they declare their common will to actively participate in the International Coordination Group, to observe its rules and to preserve the transnational site in accordance with the obligations of the World Heritage Convention.

The six States Parties

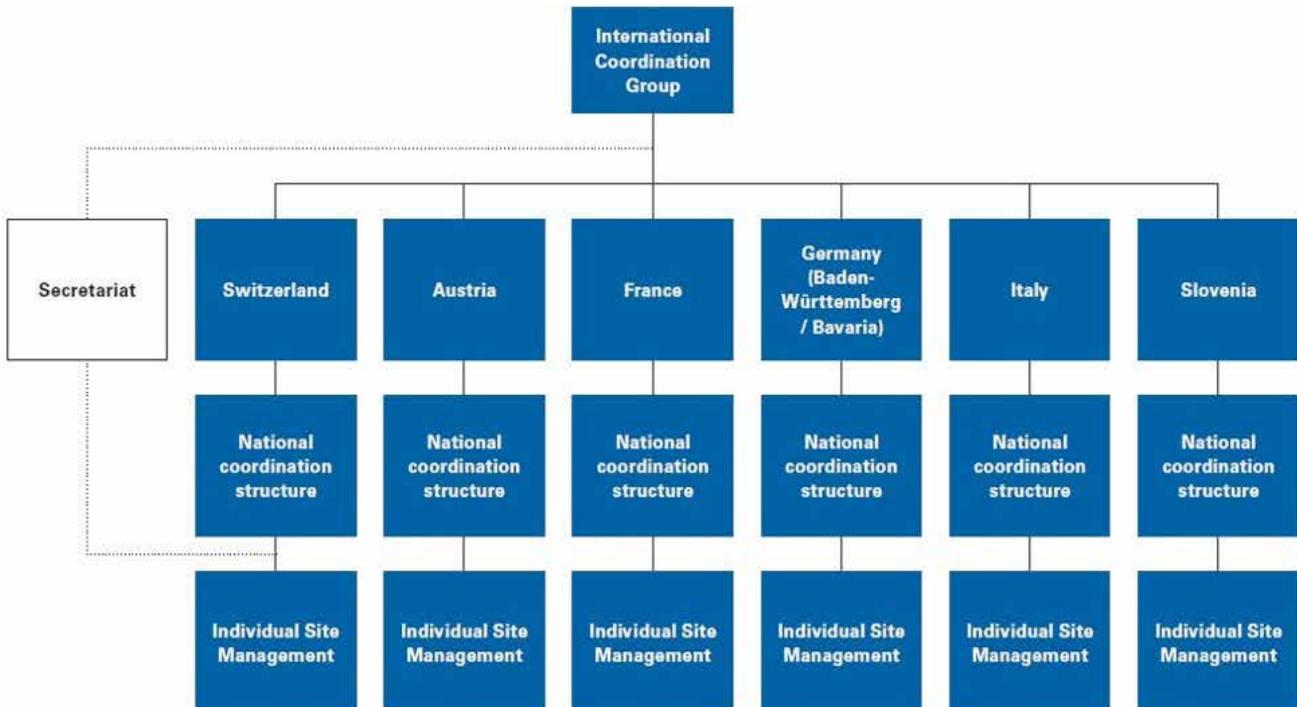
- *recognise* that the property of the *Prehistoric Pile Dwellings around the Alps* is jointly submitted by the States Parties of Switzerland, Austria, Germany, France, Italy and Slovenia,
- *look forward* to continuing their cooperation for the benefit and success of the common property and to protect and conserve this common heritage of outstanding universal value,
- note the *Operational Guidelines* for the implementation of the World Heritage Convention,
- *recognise* the importance of – and need for – joint management in order to put in place practical actions in all participating countries,
- *agree* to support Switzerland as the lead of the serial property and host of the International Coordination Group’s secretariat by co-funding the work of the secretary and providing basic funding for common projects,
- *recognise*, however, that further developments and joint projects are to be funded by voluntary contributions by the States Parties,
- *aim* for sustainable conservation of these archaeological phenomena, to monitor its outstanding universal value and to balance the gaining of knowledge with its integral protection (by applying adequate scientific archaeological measures and standards),
- *strive* to preserve the archaeological remains of prehistoric pile dwellings and to enhance the knowledge gained as an element of collective memory and cultural identity and
- *aim* to reinforce awareness of cultural heritage issues in general and of the quality and extraordinary character of this transnational serial heritage site in particular.

MANAGEMENT STRATEGY

The strategy for implementing the management plan and the common objectives is to develop a system that is appropriate to the different legal and administrative levels and their specific competences. This involves establishing a three-tiered Master Plan, covering international, national and regional/local actions and measures.

Within this management strategy, each stakeholder fulfils its legal and administrative tasks and may benefit from – and participate in – the coordination network within the property as a whole. At each level, adequate measures and actions are developed and implemented. At international level, the work is focused on

the development of common standards, the exchange and divulgement of research and on capacity building. At local level the concerns might be the technical details of a very specific intervention for protection. However, local managers – being informed about similar projects in other countries – may benefit from the prehistoric pile-dwelling network for gathering experience and knowledge from other sites.



AIMS

The inscription on the World Heritage list and collaboration within the serial property shall enhance its protection and conservation and facilitate the exchange of experiences and knowledge among experts and other stakeholders. It shall raise awareness of the need to preserve the prehistoric pile-dwelling sites and support sustainable educational and promotional projects informing the public of the outstanding archaeological heritage. It will help to ensure that any possible use of the property does not adversely impact its value, integrity or authenticity.

The components selected for the serial transnational nomination *Prehistoric Pile Dwellings around the Alps* are well defined and legally protected and recognised archaeological sites. Following the rules established by the different national/regional legal frameworks, they are managed by competent authorities that decide on protection measures, enforce legal protection in administrative procedures, publish and jointly research, and strive to raise awareness of the heritage value of the individual sites.

Prehistoric pile-dwelling sites are a unique archaeological heritage. Through cautious management of all prehistoric pile-dwelling sites (including nominated components of the serial property and associated sites) a balance must be found between two crucial goals. Namely, between the gaining of knowledge on the archaeological phenomenon through research and the exhibition of finds and other, awareness-raising communication measures on the one hand and the integral conservation without any intervention of invisible (and in some cases inaccessible) sites on the other.

In a first step, the management plan for the property must therefore ascertain whether local responsibilities to protect and conserve each component are adequately performed. Secondly, it must enhance and implement actions and measures (concerning the property) that contribute to the World Heritage objectives and are ecologically and culturally sustainable. And thirdly, it must ensure horizontal and vertical coordination and exchange between all States Parties and their national, regional and local authorities and communities.

OBJECTIVES AND PRINCIPLES

Common objectives must be adopted for different areas of activity to serve as principles and guidelines directing the international, national and regional/local actions amongst all partners in the participating States Parties. In order to gain maximal coherence with World Heritage principles, five C's have been chosen based on UNESCO's strategy according to the Budapest Declaration on World Heritage (WC02/CONF.202/25,9) to define the areas of activity and common management objectives. An additional C for coordination heads off the list of objectives.

COORDINATION Ensure *coordination* between all stakeholders involved in the nomination

1. All authorities and stakeholders involved are coordinated. The flow of information is free and transparent.
2. International, national, regional and local experts involved in the World Heritage property and the conservation of prehistoric pile-dwelling sites together form a high-performance network.
3. Effective administration of the International Coordination Group contributes to the excellent management of the property.
4. The International Coordination Group works efficiently in a spirit of open exchange, respect and mutual friendship.

CREDIBILITY Strengthen the *credibility* of the World Heritage List

1. The property *Prehistoric Pile Dwellings around the Alps* aims to achieve excellence regarding management, protection and conservation.
2. The obligations of the World Heritage Convention and the rules of the Operational Guidelines are fully respected.
3. All authorities involved actively contribute to the smooth functioning of the World Heritage system.

CONSERVATION Ensure effective *conservation* of the World Heritage property

1. The outstanding universal value and the authenticity and integrity of the serial transnational nomination are maintained.
2. Archaeological excavations in the individual components of the serial site shall only be undertaken if parts of the archaeological substance are in danger of being destroyed and this cannot be avoided. Archaeological excavations are also permitted if a better understanding of the extent and composition of the assumed archaeological substance in the ground will serve to provide long-term protection for the site. Excavations for teaching and research purposes should be undertaken only in exceptional, well-founded cases.
3. Any inevitable ground intervention may be extended in order to facilitate the study of the finds and features uncovered.
4. Documentation and record-keeping safeguards the historical information whose sources are destroyed by the investigation itself.
5. Any results of the archaeological investigations must be evaluated and published. In the interest of scientific endeavour, the publication is as significant as the excavation work and its records.

CAPACITY BUILDING Promote the development of effective *capacity-building* measures

1. Any insight and new results pertaining to the conservation of pile-dwelling sites are shared.
2. The existing or acquired know-how is enhanced through ongoing joint discussion and effort.
3. The network of experts connected to the World Heritage site is recognised as a centre of competence for prehistoric wetland archaeology.
4. Any professional research on the archaeological pile-dwelling phenomenon is – wherever possible – supported, for instance by providing access to data and information.

COMMUNICATION Increase public awareness, involvement and support through *communication* and education

1. The World Heritage status of the property is adequately marked and promoted on site.
2. The common communication strategy increases the broad understanding of the need for protection of the pile-dwelling sites and their outstanding universal value.
3. The World Heritage site “Prehistoric Pile Dwellings around the Alps” and its value are well known among national, regional and local decision makers.
4. The offers for visitors to experience and use the property are sustainable.
5. The transfer of knowledge between the guardians of the cultural heritage and education providers is fully functioning.

COMMUNITIES Involve the local *communities*

1. People living close to the property are informed about the World Heritage. They are aware of the outstanding universal value of the site and its serial nature. They are proud of having it in their communities and of its being part of the international property.
2. Local agents have access to the international Prehistoric Pile Dwellings around the Alps network.
3. Local decision makers are involved in on-site actions.

INSTRUMENTS AND STRUCTURE**INTERNATIONAL MANAGEMENT FRAMEWORK**

To make the complex serial site manageable through an efficient structure, the six States Parties have established a common management system implemented at three levels.

- The *International Coordination Group* (ICG) regroups experts and representatives from each State Party and is responsible for actions concerning the whole serial property,
- where necessary, *National Coordination Groups* comprise the regional and local entities in each country, following the national implementation of the measures approved by the *International Coordination Group* and developing specific national actions that might be of no relevance for other countries due to different legal and administrative systems,
- the *national/regional/local entities* are responsible for the individual site management, for implementing the international and national measures on site and developing special, individual site actions depending on the need and state of conservation of the individual component part.

These bodies act according to the management principles set out in the Management Plan at each level:

International

International Coordination Group [see chapter 2]

National

| | |
|-------------|-----------------------|
| Switzerland | [see chapter 3.1-3.3] |
| Austria | [see chapter 4.1-4.3] |
| France | [see chapter 5.1-5.3] |
| Germany | [see chapter 6.1-6.3] |
| Italy | [see chapter 7.1-7.7] |
| Slovenia | [see chapter 8.1-8.3] |

Regional

| | |
|-------------|-----------------------|
| Switzerland | [see chapter 3.4] |
| Austria | [see chapter 4.4] |
| France | [see chapter 5.4] |
| Germany | [see chapter 6.4] |
| Italy | [see chapter 7.1-7.7] |
| Slovenia | [see chapter 8.4] |

This breakdown from the international to the individual site management ensures the effective and co-ordinated management of each component part within the collective framework of the nomination. With regard to concrete actions and resources, each regional body is responsible for a limited number of sites only, making the serial property manageable. The outline of this management system is in accordance with the recommendations made by the international expert meeting on World Heritage and serial nominations and properties (Ittingen, Switzerland, 25th–27th February 2010) and approved by the World Heritage Committee at its 34th session in Brasilia in 2010 (decision 34.COM/9B).

INTERNATIONAL COORDINATION GROUP (ICG)

In order to coordinate the management of the transnational serial property on an operational level in accordance with the Management Commitment, an International Coordination Group (ICG) has been established. It is responsible for the operational coordination of the property. The rules and functioning of the International Coordination Group have been approved and acknowledged by all participating States Parties.

Mission statement

The transnational and serial site “Prehistoric Pile Dwellings around the Alps” has been inscribed on the list of UNESCO World Heritage sites since 2011. Due to the extraordinary preservation of organic materials and its wealth of finds, the property provides a unique insight into 4500 years (5000–500 BC) of everyday life, craftsmanship, mobility and economy of the earliest agrarian societies.

The countries participating in the World Heritage site, i.e. Switzerland, Austria, Germany, Italy, Slovenia and France, are represented in the International Coordination Group (ICG). It is committed to researching this cultural heritage in transnational cooperation, to preserve it for future generations and to familiarise the public with the extraordinary value of these settlements. One of its central tasks is to coordinate measures to protect, research and promote this almost invisible heritage. It is of particular concern to create awareness of the unifying elements of this common world heritage at a local, regional and international level, to enable people to participate in it and to promote respectful coexistence through science, education and cultural exchange, in agreement with the spirit of the World Heritage Convention.

Objectives of the ICG

The International Coordination Group is responsible for the international joint management of the serial transnational property. It ensures compliance with obligations under the World Heritage Convention relating to the property *Prehistoric Pile Dwellings around the Alps*. It also lends support to its members for the conservation and management of component parts of the property. The ICG coordinates cross-border management and the network of national, regional and local bodies concerned. Moreover, it contributes to the general presentation of the property to the public, in accordance with a common action plan.

Tasks and competences

1. Coordination

The ICG coordinates the management of the serial property. Together with the national authorities and the States Parties’ permanent delegations to UNESCO it acts at an international level as the contact body for the World Heritage Centre and the World Heritage Committee for all queries relating to the serial site. It obtains and coordinates information from the administrations of States Parties on any public or private initiative relating to the component parts of the serial property of which it is made aware. It coordinates and implements common actions and projects, which are determined by way of a Management Plan that is regularly reviewed.

2. Credibility

The ICG aims to observe and preserve the transnational site in accordance with the obligations of the World Heritage Convention. In order to gain maximal coherence with World Heritage principles, the five C's of the UNESCO strategy according to the Budapest Declaration on World Heritage (WC-02/CONF.202/25,9), with an additional C for Coordination, form the basis of the collaboration within the ICG framework.

These structures are a basic component of the measures put in place by the ICG and are fully integrated in its daily work.

3. Conservation of the Property

The ICG keeps itself permanently appraised of the state of conservation of the archaeological sites that are part of the property *Prehistoric Pile Dwellings around the Alps*. It serves as a platform for the presentation, discussion and evaluation of conservation problems, and for the methods of managing and monitoring the property. At its meetings, the Coordination Group discusses the state of conservation of any component part of the serial site and any planned operations that could potentially damage parts of the serial property and archaeological measures that may be put in place. It may make observations and suggestions relating to the conservation of component parts of the property and their surroundings for the attention of the State Party in which the property is situated (upon consultation with the State Party concerned).

4. Capacity Building

In particular, it ensures that regular monitoring is carried out in accordance with high scientific standards. It may make observations and suggestions relating to the conservation of a property and its surroundings for the attention of the State Party in which the property is situated (upon consultation with that State Party). Also, it can issue general recommendations ('best practice').

At the request of a State Party to the World Heritage Convention, the Coordination Group will examine the possibility of expanding the serial inscription. It gives its opinion on any proposal to expand the transnational serial inscription and assists with any inscription procedure if the State Party concerned so wishes.

5. Communication

The International Coordination Group promotes and supports the presentation of the property inscribed. It encourages initiatives intended to contribute to the international recognition of the archaeological phenomenon of prehistoric pile dwellings. It also encourages scientific research in this field of archaeological expertise and publishes an annual report on its activities.

6. Communities

The ICG ensures horizontal and vertical coordination and exchange between communities and the national, regional and local authorities. It initiates and supports local involvement of stakeholders and serves as the point of contact.

Composition

Delegations and Decisions

The members of the International Coordination Group are the States Parties' delegations. Each State Party has a single vote and only the States Parties' delegations have the right to vote. The delegations are preferably composed of experts in the field of archaeological research on wetland pile dwellings and of representatives of the States Parties to the Convention (specialising in cultural World Heritage).

International Coordination Group decisions concerning its tasks, actions and working methods are taken

by a simple majority of votes and require a quorum of at least two thirds of all States Parties present. Before publication of any document in the name of the ICG, it must be informed and at least two thirds of delegations have to be in agreement.

Third parties, in particular the representatives of the World Heritage Advisory Bodies, World Heritage Centre and other interested States Parties, may be invited by States Parties to attend ICG meetings. They will be invited mainly for their special expertise in the specific subjects that are to be dealt with at the meeting(s) in order to make a contribution on a consultative basis.

The working language of the Coordination Group is English.

Structures and Procedures

Presidency

The International Coordination Group is chaired by a State Party. The presidency changes on a two-year rotation. It is allocated in alphabetical order of the States Parties' names in English, starting with Switzerland. The president is nominated by the State Party in charge during that particular period.

The presiding State Party:

- organises, prepares and convenes the annual meetings in cooperation with the secretary and sets the agenda in consultation with other members,
- promotes the actions of the Coordination Group and - publicly represents the World Heritage site.
- with the support of the secretary it is responsible for the annual report.

The president as its representative:

- chairs the meetings
- works in close collaboration with the secretary and is the official spokesperson for the transnational site.

Secretary

The International Coordination Group and the participating Swiss cantons have assigned the management of the secretariat to the Swiss Archaeology Society (*Archäologie Schweiz / Archeologie Suisse / Archeologia Svizzera*). For its objectives, organisation and funding at an international level see below.

Biannual Meetings

The International Coordination Group holds two general meetings per year. These ordinary meetings also include scientific excursions and are organised by the presidency country. Extraordinary meetings may be requested by any State Party at any time.

The costs of attending International Coordination Group meetings are covered by the individual State Party concerned; where applicable, guests' expenses are paid by the State Party that has issued the invitation.

Management Plan

The International Coordination Group implements and regularly updates the international Management Plan. Projects and actions can be proposed by any member and may concern only some or all of the participating States Parties. The members strive to allocate contributions to the ICG's actions and projects. In order

to enhance international synergies and coordination, the ICG regularly considers national and regional/local action plans submitted by its members.

Annual Report

The president draws up the annual report of the International Coordination Group. The report presents the activities of the Coordination Group and any information on the individual properties in the serial property or its associated sites. It is based on national reports submitted to the president by the States Parties in advance.

Periodic Report

The president draws up a periodic report of the International Coordination Group which must be sent to the UNESCO World Heritage Committee every six years. It is based on the annual reports and national reports submitted to the president by the States Parties in advance.

Projects

Short-term projects can be set up to support, specify and evaluate the ongoing work. Any such project must be presented and approved in accordance with the usual voting modalities by an ICG meeting. A project leader must be appointed and the specific objectives, the budget and a financial concept have to be drawn up and approved by the assembly.

Funding

The ordinary tasks of the secretariat are financed by minimal funding guaranteed by Switzerland as the leading Party in the World Heritage nomination project, and by contributions from the other five States Parties. The size of each contribution depends on the number of the World Heritage sites in the country concerned. The funding serves first and foremost to run the ICG secretariat (running costs and employment of a secretary charged with the tasks mentioned above) and to cover the basic costs of implementing the projects.

Dissolution

The International Coordination Group will automatically be dissolved in the event of the exclusion of the serial property from the World Heritage List.

By signing the nomination file, the States Parties have committed to the obligations of the Management Commitment and to the rules of the International Coordination Group.

SECRETARIAT

The secretariat supports the International Coordination Group at international level and the Swiss Coordination Group at national level.

The secretariat works closely with the president of the ICG and the secretary submits annual reports to the Group. Since Switzerland is the lead Party in the World Heritage property, the secretariat is located in Switzerland. The secretary's employment is regulated in accordance with Swiss law.

The secretariat's ordinary tasks at an international level consist of:

- supporting the information flow among all International Coordination Group members by collecting any incoming information and sharing it with all members of the International Coordination Group
- tracking and coordinating the measures put in place by the International Management Plan
- assisting the president in updating and implementing the Management Plan
- preparing the documents for the ICG's biannual meetings in cooperation with the president
- taking the minutes and archiving any records on the decisions made at the biannual meetings of the ICG
- compiling the annual report in collaboration with the president
- administering the World Heritage site's website www.palafittes.org
- managing the "palafittes" logo and the official UNESCO logo in close cooperation with the national representatives
- updating the international database of pile-dwelling sites
- keeping the accounts for the International Coordination Group

The secretariat's ordinary tasks at a national level are part of the National Management plan of Switzerland (see chapter 3)

The seat of the secretariat currently coincides with the seat of the Swiss Archaeology Society:

Swiss & International Coordination Group UNESCO Palafittes

c/o Archäologie Schweiz

Petersgraben 51 CH-4051 Basel

P +41 (0)61 261 30 91

M +49 (0)160 98 202 101

E info@palafittes.org

RESOURCES

The six States Parties agree to facilitate and back the international coordination by financial contributions to cover the running costs of the secretariat and to run common projects as approved by the ICG meetings. Additional actions and projects of the International Coordination Group must be financed by voluntary contributions made by its members or through other third-party funding following the decisions of the International Coordination Group.

In accordance with the Swiss Management Commitment of 30th November 2010, Switzerland, as lead party in the World Heritage site nomination, assures the funding for the secretariat with a minimum annual budget of 41,000 CHF for both national and international coordination tasks. This amount is contributed by the participating cantons according to the number of component parts, amounting to 730 CHF per site. This sum is made up of 530 CHF intended for the international work and 200 CHF to fund the coordination within Switzerland.

In order to strengthen the management and coordination of this World Heritage property the other five State Parties, which take part in the World Heritage property "Prehistoric Pile Dwellings around the Alps" (AT, DE, FR, IT, SLO) agree to provide funding. Austria, Germany, France and Slovenia contribute annually in

accordance with the number of World Heritage sites in their particular territories (commitment letters see appendix) and on basis of the allocation mentioned above. Italy contributes via projects funding, also in accordance with the number of World Heritage sites on their territory. This regulation is valid for the duration of the MP 2019-2023 and will be discussed and adjusted in the frame of the next revision.

Regular revisions of the management plan will also include the amount per site, which can be increased as required. For the time being, the distribution of costs is defined as follows:

| ICG (= 85% of the workload, or 21.5 hours out of a three-day week) | | | | SCG (= 15% of the workload, or 5 hours out of a three-day week) | | | TOTAL (100%) Secretariat |
|--|-------|--|---------------|---|----------------|---------------|-----------------------------|
| Country | Sites | Per site (CHF) | TOTAL (CHF) | Sites | Per site (CHF) | TOTAL (CHF) | TOTAL (CHF) |
| AT | 5 | 530 | 2.650 | | | | 2.650 |
| DE | 18 | 530 | 9.540 | | | | 9.540 |
| FR | 11 | 530 | 5.830 | | | | 5.830 |
| SLO | 2 | 530 | 1.060 | | | | 1.060 |
| CH | 56 | 530 | 29.680 | 56 | 200 | 11.200 | 40.880 |
| TOTAL (CHF) | | | 48.760 | | | 11.200 | 59.960 |
| IT | 19 | Funding of projects and additional actions of the ICG (see annually budget plan) | | | | | 10.070 |

Accounts will be kept in accordance with standard basic bookkeeping principles and their annual revision will be guaranteed by Switzerland, i.e. by the Swiss Coordination Group and its board, since Switzerland is the lead party in the World Heritage site nomination and the secretariat is located in Switzerland.

MASTERPLAN AND MEASURES

| IN-1 COORDINATION | | Timeframe |
|-------------------|---|------------|
| IN-1.1 | Define the ordinary tasks of the International Coordination Group and its different structures | |
| Aims | Clarify the assignment of tasks and competences of the ICG for internal coordination and communication and as a mechanism for external communication. | |
| Actions | 1. Analyse the existing situation 2. Define tasks and competences 3. Implement common agreements concerning the tasks and competences of the ICG | 2019-2020 |
| Resources | Within the ordinary budget | |
| IN-1.2 | Establish a fundraising concept and define possible strategic partnerships | |
| Aims | Explore possibilities of fundraising and strategic partnerships with private and public third parties in order to augment the ICG's finances and to enhance the potential outcomes of specific projects. | |
| Actions | 1. Develop concept for projects and actions with potential of third party financing and / or partnerships. 2. Individualize potential third parties (private sector, foundations, etc.). 3. Produce fundraising support. 4. Launch fundraising | Ongoing |
| Resources | Within the ordinary budget | |
| IN-1.3 | Communication concept | |
| Aims | The flow of communication and information within the ICG works perfectly. Everybody is informed about the areas of work and networks of all members of the ICG and can adapt their communications to these circumstances | |
| Actions | 1. Analyse the existing situation by means of a formal and qualitative analysis 2. Work out a concept for an efficient internal communication system 3. Work out and implement concrete measures 4. Extend the project to include external communication and the World Heritage property network | 2019 -2023 |
| Resources | Within the ordinary budget | |

| IN-2 CREDIBILITY | | Timeframe |
|------------------|---|-----------|
| IN-2.1 | Draw up a common mission statement | |
| Aims | The ICG follows a concept of supporting internal cooperation and external communication | |
| Actions | 1. Analyse the existing situation 2. Draw up a mission statement for the Group with its aims and topics 3. Implement the mission statement as a basis for internal discussion and cooperation 4. Disseminate the mission statement externally | 2019-2020 |
| Resources | Within the ordinary budget | |
| IN-2.2 | Support interested States Parties in preparing nominations of underrepresented prehistoric under-water or wetland sites | |
| Aims | According to the aims of the <i>Global Strategy</i> and the discussions concerning the <i>Future of the World Heritage Convention</i> , outstanding sites of underwater cultural heritage may enhance the thematic representativity of the World Heritage List. The knowledge and experience gained in preparing the pile-dwelling nomination is shared and contributes to further successful nominations of outstanding universal value on one hand and to the representativity of the World Heritage List on the other. | |
| Actions | No particular actions. The presidency of the International Coordination Group is considered the 'focal point' for any contacts; it tries to answer all queries from other States Parties and coordinates any possible further support. | Ongoing |
| Resources | Within the ordinary budget | |

| IN-3 CONSERVATION | | Timeframe |
|-------------------|---|-----------|
| IN-3.1 | Pilot project involving common monitoring indicators | |
| Aims | The monitoring indicators are further improved and broadly implemented. | |
| Actions | 1. Specific pilot sites are selected for each indicator/group of indicators, taking into account the results of the international project Interreg IV. | Ongoing |
| | 2. The timeline and indicators are set and defined. 3. Indicators are evaluated (and potentially adjusted), the results may be published. | |
| Resources | Within the ordinary budget | |
| IN-3.2 | Monitoring of the overall phenomenon (World Heritage site) | |
| Aims | The gathering of comprehensive information on the state of conservation and preservation for all prehistoric pile-dwelling sites around the Alps enhances the insight into development processes of the sites and their state of conservation. | |
| Actions | 1. Define a joint concept of overall monitoring. 2. Implement and evaluate the monitoring concept. 3. Publish the results. | Ongoing |
| Resources | Within the ordinary budget | |
| IN-3.3 | Enhancement of the coordination between nature and heritage protection schemes | |
| Aims | – Improved protection of pile-dwelling sites. – An integrated approach for nature and heritage protection schemes. – Sharing of best practice and experiences. – Joint communication of the natural and archaeological value of the sites. | |
| Actions | 1. Analyse the existing situation at all sites. 2. Individualise best practice and good examples. 3. Define the necessary actions site by site and set priorities. 4. Implement measures at individual sites. 5. Monitor. 6. Evaluate. | Ongoing |
| Resources | Within the ordinary budget | |

| IN-4 CAPACITY BUILDING | | Timeframe |
|------------------------|--|-------------|
| IN-4.1 | Publish a best-practice catalogue | |
| Aims | All the latest information available on conservation methods and results concerning piledwelling sites is accessible online for the experts in all States Parties. | |
| Actions | <ol style="list-style-type: none"> 1. Run a workshop or roundtable to create an open document for best practice 2. Open document management section on a web platform (IN-1.7.2). 3. Consider hard-copy publication. | 2020-2023 |
| Resources | Actions 1 and 2 within ordinary budget; action 3 with extra funding from voluntary contributions made by States Parties; fundraising will be necessary (action 3) | |
| IN-4.2 | Round table about conservation methods | |
| Aims | Organise a round table of international experts on pile dwellings to discuss conservation methods and publish proceedings. | |
| Actions | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mandate the project. 2. Develop a concept. 3. Approve the concept. 4. Ensure funding. 5. Implement and run the project. | 2019-2024 |
| Resources | Extra funding required; partially covered by voluntary contributions made by States Parties but additional fundraising will be necessary | |
| IN-5 COMMUNICATION | | Timeframe |
| IN-5.2 | Joint webpage | |
| Aims | Creation of a platform for popular and scientific questions about pile dwellings and an overview on possibilities to see artefacts from the sites | |
| Actions | <ol style="list-style-type: none"> 1. Revision of the existing webpage palafittes.org 2. Integration of the "palafittes guide" app 3. Translation into Slovenian and Italian | 2019-2020 |
| Resources | Actions 1 and 2 financed by App Fond; action 3 requires extra funding by voluntary contributions from States Parties; fundraising will be necessary | |
| IN-5.3 | Development of sustainable visitors' information concept | |
| Aims | The outstanding universal value of the serial property is easily recognisable to visitors; they are guided around sites/museums and can sustainably experience the <i>Prehistoric Pile Dwellings around the Alps</i> . | |
| Actions | <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluate the existing interpretations presented in museums and developing 'visit indicators' and assessing all sites. 2. Produce background paper on World Heritage values, and the values of the site for coordinated communication in all States Parties and institutions 3. Organise information meetings at national/regional levels with all stakeholders involved (museums, universities, communities, other institutions) and develop a coordinated system of communication and for the raising of public awareness. 4. Define additional actions, supports, possibilities and requirements at a regional level. 5. Connect regional outcomes with the joint international concept. 6. Implement the concept. | Medium term |
| Resources | Extra funding is required, partially covered by voluntary contributions from States Parties, but fundraising will be necessary | |
| IN-5.4 | Development of an international database of scientific publications on prehistoric pile dwellings | |
| Aims | The International Coordination Group makes available a database of all scientific publications on prehistoric pile dwellings and their conservation | |
| Actions | <ol style="list-style-type: none"> 1. Check feasibility and potential. 2. Define a concept for the database and its objectives, responsibilities and administration. 3. Seek collaboration with universities and other research centres as well as ICCROM. 4. Define procedures and responsibilities. 5. Produce and publish the database. 6. Administer the database. | 2019-2020 |
| Resources | Within the ordinary budget; extra funding partially covered by voluntary contributions from States Parties but fundraising will be necessary | |

| IN-6 COMMUNITIES | | Timeframe |
|------------------|---|-----------|
| IN-6.1 | Organisation of conferences for politicians and local decision makers | |
| Aims | Local communities are constantly informed about and involved in World Heritage issues, thus enhancing the state of conservation of the property. | |
| Actions | 1. States Parties continue to organise regular information meetings and conferences with local communities and decision makers to guarantee coordination between the (international) activities and local needs and points of view. 2. The results of these meetings (both opportunities and difficulties) are brought up and discussed within the International Coordination Group. | Ongoing |
| Resources | Within the ordinary budgets of States Parties and regional institutions | |

APPENDIX

SWISS MANAGEMENT COMMITMENT OF 30TH NOVEMBER 2010

Between

- The *Federal Office of Culture* (Bundesamt für Kultur, Switzerland)
- The participating *cantonal archaeological services of Switzerland* (Kantonsarchäologie Aargau, Archäologischer Dienst des Kantons Bern, Service archéologique de l'Etat de Fribourg, Service cantonal d'archéologie Genève, Kantonsarchäologie Luzern, Office et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel, Fachstelle für Archäologie Nidwalden, Kantonsarchäologie St. Gallen, Kantonsarchäologie Schaffhausen, Amt für Kultur Schwyz, Kantonsarchäologie Solothurn, Amt für Archäologie Thurgau, Archéologie cantonale vaudoise, Kantonsarchäologie Zug, Kantonsarchäologie Zurich)
- The *Swiss Archaeological Society AS* (Archäologie Schweiz / Archéologie Suisse / Archeologia Svizzera)
- The *Association Palafittes*

Concerning the common management of the joint World Heritage serial transnational nomination 'Prehistoric Pile Dwellings around the Alps' on international and national level.

The *Federal Office of Culture*, the participating *cantonal archaeological services of Switzerland of Switzerland*, the *Swiss Archaeological Society* and the *Association Palafittes*, according to the framework set out in the Management Plan of the nomination *Prehistoric Pile Dwellings around the Alps*

- *look forward* to continue their cooperation for the benefit and success of the property *Prehistoric Pile Dwellings around the Alps*,
- *note* the Operational Guidelines for the implementation of the World Heritage Convention,
- *recognize* the importance of – and need for – joint management in order to guide practical actions in all participating regions and countries.

The *Federal Office of Culture*, the participating *cantonal archaeological services of Switzerland* and the *Swiss Archaeological Society*

- *establish* a Swiss Coordination Group to implement all national measures, projects and actions on national level.

The *Swiss Archaeological Society*

- *establishes* a secretariat to coordinate the nomination Prehistoric Pile Dwellings around the Alps on international and national level after inscription of the property as World Heritage.

The participating *cantonal archaeological services*

- *assure* the financing of this secretariat by a minimum amount of yearly 41,000 Swiss Francs as foreseen in the Management Plan and the enclosed annex.

The *Association Palafittes*

- *assures* to hand over the current tasks after inscription – ensuring continuity and knowledge transfer.

This Commitment has been formally approved and signed by the Swiss Federal Office of Culture, the concerned Swiss Cantons, the Swiss Archeological Society and the Association Palafittes.

An aerial view of an archaeological excavation site. The ground is dark brown soil, and several large, weathered wooden beams are visible, some arranged in a grid-like pattern. Scattered throughout the site are numerous small, light-colored stones and fragments. A semi-transparent white rounded rectangle is overlaid on the top portion of the image, containing the title text in a teal, bold, sans-serif font.

***IL PERCORSO DEL PROGETTO:
DALLA PRESENTAZIONE
ALL'ATTUAZIONE***

Il Progetto “Elaborazione della parte nazionale del Piano di Gestione del sito seriale transnazionale “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino”: prime azioni e studi di fattibilità” è stato presentato sul Bando della Legge 20 febbraio 2006, n. 77, E.F. 2013, CAP. 7305, approvato con D.M. 26/08/2014 e registrato alla Corte dei Conti in data 08/10/2014¹.

L’ammontare complessivo del progetto è stato di € 250.000,00, ripartito in € 221.000,00, quale importo di finanziamento concesso, e € 29.000,00, quale quota di cofinanziamento (pari all’11,6% dell’importo totale dell’intervento), composta da risorse umane, strumentali e finanziarie.

La quota di cofinanziamento era stata messa a disposizione sui fondi del Piano Triennale 2013-2015, Annualità 2013 (prot. n. 5222 del 06.05.2013) dalla Soprintendenza Archeologia della Lombardia, individuata come Soggetto Referente del progetto nell’Atto di Intesa sottoscritto da tutti gli Enti firmatari del Protocollo d’Intesa del 25 maggio 2012.

Come indicato nel Piano di Lavoro di presentazione del progetto, la finalità principale è stata l’elaborazione della parte italiana del Piano di Gestione, in coerenza con gli obiettivi e le azioni del Piano di Gestione Internazionale. Il Dossier di Candidatura nel Management Commitment transnazionale aveva individuato 6 ambiti di intervento prioritari²:

1. Assicurare il coordinamento tra tutti gli attori coinvolti nell’iscrizione;
2. Rafforzare la credibilità della Lista del Patrimonio Mondiale;
3. Garantire l’effettiva conservazione del sito iscritto nella Lista del Patrimonio Mondiale;
4. Promuovere lo sviluppo di efficaci misure di *capacity-building*;
5. Aumentare la consapevolezza del pubblico, il coinvolgimento e il sostegno attraverso la comunicazione e l’educazione;
6. Coinvolgere le comunità locali.

Vista la natura della parte italiana del sito, in fase di progettazione il Gruppo di Lavoro ha ritenuto fondamentale focalizzare l’attenzione:

- su azioni legate all’individuazione di una struttura di gestione adeguata alla complessità delle relazioni tra le diverse realtà coinvolte (ambito 1);
- sulla realizzazione di studi sulla geomorfologia e sulle dinamiche paleoambientali e ambientali dei 19 elementi iscritti, al fine di acquisire maggiori elementi per assicurare la conservazione dei contesti e dei reperti lignei (ambito 3);
- su interventi di comunicazione e di valorizzazione per diverse tipologie di fruitori (studenti, appassionati, studiosi) e per le popolazioni locali (ambiti 5 e 6).

Sono state pertanto individuate 4 azioni, qui di seguito elencate, a loro volta suddivise in diverse attività:

- Azione 1: Elaborazione del Piano di Gestione, parte italiana;
- Azione 2: Studio di fattibilità per promuovere l’armonizzazione di protocolli finalizzati all’effettuazione di indagini conoscitive e di analisi diagnostiche preliminari agli interventi conservativi dei legni archeologici dei siti palafitticoli dell’arco alpino;
- Azione 3: Studio paleoambientale sugli elementi iscritti del sito UNESCO;
- Azione 4: Divulgazione dei risultati.

¹ Il progetto fu presentato anche sul Bando della L. 77/2006 E.F. 2012 ma non fu approvato.

² Si veda a questo proposito: Management Plan Version 2.0, Chapter 2.3 Common Aims, Objective and Management Strategy.

I 18 mesi trascorsi tra la presentazione del progetto nel maggio 2013 e l'approvazione del finanziamento a fine 2014 hanno reso necessario rimodulare insieme al Gruppo di Lavoro alcuni interventi, prima dell'avvio dei lavori nell'autunno 2015.

La rimodulazione, approvata dall'Ufficio UNESCO del MIBACT, non ha comunque comportato variazioni di bilancio né nella quota di cofinanziamento né in quella di finanziamento ed ha rispettato le finalità, gli obiettivi e i risultati attesi in quanto gli interventi proposti risultavano migliorativi dell'intero progetto e più funzionali per la conoscenza e la tutela del Sito UNESCO.

La lunga durata del progetto - dal 2015 al 2021 - è da imputare a diversi fattori.

In primis la complessità della catena decisionale per la condivisione delle azioni: negli anni è diventato sempre più difficile organizzare periodici incontri del Gruppo di Lavoro sia per l'alto numero dei partecipanti e i numerosi impegni dei funzionari e dei rappresentanti degli Enti Locali sia per la carenza di fondi per le missioni. Gli incontri si sono svolti di solito a Milano, presso la sede della ex Soprintendenza Archeologica della Lombardia, e in alcuni casi a Desenzano, presso il Museo Civico Archeologico "G. Rambotti", in posizione più centrale per i colleghi del Veneto e del Friuli Venezia Giulia. Per tale motivo, un po' alla volta nel tempo è stato privilegiato lo scambio di documentazione via mail.

Il secondo fattore di criticità è connesso ai fondi, diventati perenti dal gennaio 2016 nonostante l'approvazione e la registrazione dei progetti fosse del 2014. Ciò ha comportato che, una volta terminati i fondi del primo acconto, per poter saldare gli incarichi via via assegnati e conclusi è stato sempre necessario attendere la reinscrizione a bilancio degli importi.

Infine, tra il 2015 e il 2016 è intervenuta la riforma del Ministero che ha influito sugli aspetti amministrativi e gestionali degli Uffici periferici e, attraverso le procedure di mobilità del personale, anche sul Gruppo di Lavoro.

Alla luce di questa breve premessa si illustrano in sintesi le azioni e le attività realizzate.

AZIONE 1 - ELABORAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE, PARTE ITALIANA

È articolata in 7 attività.

ATTIVITÀ 1.1 - ELABORAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE, PARTE ITALIANA

Realizzata con il supporto tecnico-scientifico della ditta SCA³, ha previsto una fase preliminare di raccolta dati, l'organizzazione di incontri periodici con il Gruppo di Lavoro per la condivisione e la verifica dello stato di avanzamento dei lavori, la revisione degli elaborati forniti dagli enti e professionisti a vario titolo coinvolti nel progetto e la sistemazione dei testi in vista della pubblicazione finale per la quale è stata prevista una versione in italiano e una in inglese. Oltre al controllo dell'uniformità dell'apparato grafico, ove necessario, è stata elaborata idonea documentazione grafica.

Per la stesura della parte italiana del Piano di Gestione 2019-2023 si è tenuto conto di quanto effettivamente realizzato rispetto agli obiettivi posti nel Dossier di Candidatura e, attraverso il Gruppo di Lavoro e i contatti con gli Enti Territoriali, gli Istituti di Ricerca e le Istituzioni Museali, anche delle nuove progettualità nate in questi anni. Per il monitoraggio di quanto attuato rispetto al Piano di Gestione transnazionale del Dossier di Candidatura sono stati utilizzati ed analizzati tutti i Rapporti Annuali (*Annual Report*) che dal 2011, anno di iscrizione nella WHL, vengono predisposti e condivisi con tutti gli Stati Parte e che fanno riferimento alle tematiche di: conservazione, ricerca, comunicazione, valorizzazione, gestione del sito.

³ La SCA ha preso parte nel 2004 all'elaborazione del Piano di Gestione del sito UNESCO n. 94, Arte rupestre della Valle Camonica (POGGIANI KELLER R., LIBORIO C., RUGGIERO M.G., a cura di, Arte rupestre della Valle Camonica. Sito Unesco n. 94, 2005 Piano di Gestione, 2007). Incarico prot. n. 14572 del 23.12.2015.

ATTIVITÀ 1.2 - ECONOMISTA DELLA CULTURA PER COSTRUIRE LA STRUTTURA DI GESTIONE, SVILUPPARE LE POTENZIALITÀ DELLA RETE DEI SITI, INDIVIDUARE GLI INDICATORI DI MONITORAGGIO PIÙ EFFICACI E I MECCANISMI DI FEEDBACK PER VALUTARE I RISULTATI CONSEGUITI

La gestione di un sito UNESCO è un tema fondamentale per poter assicurare nel tempo il mantenimento dell'Eccezionale Valore Universale (OUV) per il quale il sito è stato inserito nella Lista del Patrimonio Mondiale. Fin dall'avvio della candidatura è stata evidente la complessità di questo sito seriale transnazionale e, dopo l'iscrizione, sono emerse le difficoltà nel coordinare interventi comuni e trasversali su tutti i 19 elementi iscritti per far comprendere la struttura e le caratteristiche del sito UNESCO.

Per poter individuare il modello e l'architettura di gestione del Bene più adatta a favorire in un'ottica di rete la collaborazione e la comunicazione fra i territori coinvolti dal riconoscimento, è stato ritenuto opportuno affidare a SiTI (Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione del Politecnico di Torino, oggi Links Foundation)⁴ una apposita indagine sulle strutture di gestione adottate dai siti italiani (all'epoca erano 51) e, vista la peculiarità, anche su altri siti seriali transnazionali presenti nella Lista (p. 71).

Il documento elaborato *“Costruire la struttura di gestione, sviluppare le potenzialità della rete dei siti, individuare gli indicatori di monitoraggio più efficaci e i meccanismi di feedback per valutare i risultati conseguiti”* è stato presentato, in via preliminare, alla VII Conferenza Nazionale dei siti italiani iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO (8-10 novembre 2016, Roma, Galleria Nazionale di Arte Antica, Palazzo Barberini) e costituisce tuttora un importante punto di riferimento per l'analisi delle forme di gestione dei siti UNESCO italiani. Nel 2017 è stato presentato anche al Tavolo Tecnico di Coordinamento dei siti UNESCO lombardi⁵.

ATTIVITÀ 1.3 - ESPERTO DI COMUNICAZIONE PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI STRUMENTI DI COMUNICAZIONE PIÙ IDONEI E LA PROGETTAZIONE DI INTERVENTI RIVOLTI A VARIE TIPOLOGIE DI UTENTI (SCUOLA CON I DIVERSI ORDINI, TURISTI, COMUNITÀ SCIENTIFICA, COMUNITÀ LOCALI, ETC).

Con questa attività si voleva dare una risposta concreta alla volontà di aumentare la conoscenza e la consapevolezza sul patrimonio iscritto attraverso una comunicazione visiva coordinata e rivolta ad un'ampia tipologia di utenti. In fase di attuazione, al posto di commissionare uno studio, si è preferito optare per la realizzazione di alcuni prodotti allineati agli standard di altri siti UNESCO italiani e che potessero fin da subito trasmettere il significato e il valore eccezionale del sito, collegando la parola “palafitte” alla Lista del Patrimonio Mondiale. A tal fine, sono state sviluppate attività editoriali (una guida e un pieghevole), sistemi informativi come il sito web ufficiale italiano e materiale promozionale (gadget).

Guida del sito

La guida, in italiano e inglese, è stata realizzata nell'ambito della collana “I Tesori d'Italia e l'UNESCO”, in collaborazione con la casa editrice SAGEP, che ha pubblicato le guide di numerosi altri siti UNESCO italiani. La guida sulle palafitte è stata concepita come un agile strumento per far conoscere la struttura e le caratteristiche del sito e i contenuti dei suoi elementi⁶. Nel caso degli abitati palafitticoli ubicati in Lombardia tale scelta ha permesso di completare la serie delle guide SAGEP dei siti UNESCO lombardi.

⁴ Incarico prot. n. 5325 del 05.05.2016. L'Istituto (ora Links Foundation) ha operato su numerosi altri siti UNESCO, partecipando all'elaborazione di Dossier di Candidatura, di Piani di Gestione e alla realizzazione di progetti a valere proprio sulla L. 77/2006. Inoltre, tra il 2008 e il 2015 ha seguito i lavori di candidatura di un altro sito seriale transnazionale “Le opere di difesa veneziane tra XVI e XVII secolo”, proposto dall'Italia ma esteso anche in Croazia e Montenegro.

⁵ Una sintesi della ricerca è in: CIMNAGHI E., SOLDANO S., VALLE M. 2017, *Modelli e strutture di gestione: dal contesto nazionale ai siti UNESCO lombardi*, in COTTI PICCINELLI S., VALLE M. (a cura di), *Modelli e percorsi di gestione per lo sviluppo dei siti UNESCO*, SOTTO SOPRA - Quaderni del territorio Valle Camonica/UNESCO, 2017, pp. 6-15. Si veda altresì: RUGGIERO M.G. 2017, *Nuovi strumenti di collaborazione per condividere esperienze e progetti*, in COTTI PICCINELLI S., VALLE M., op. cit., pp. 16-19.

⁶ Incarico prot. n. 27 del 04.01.2017.

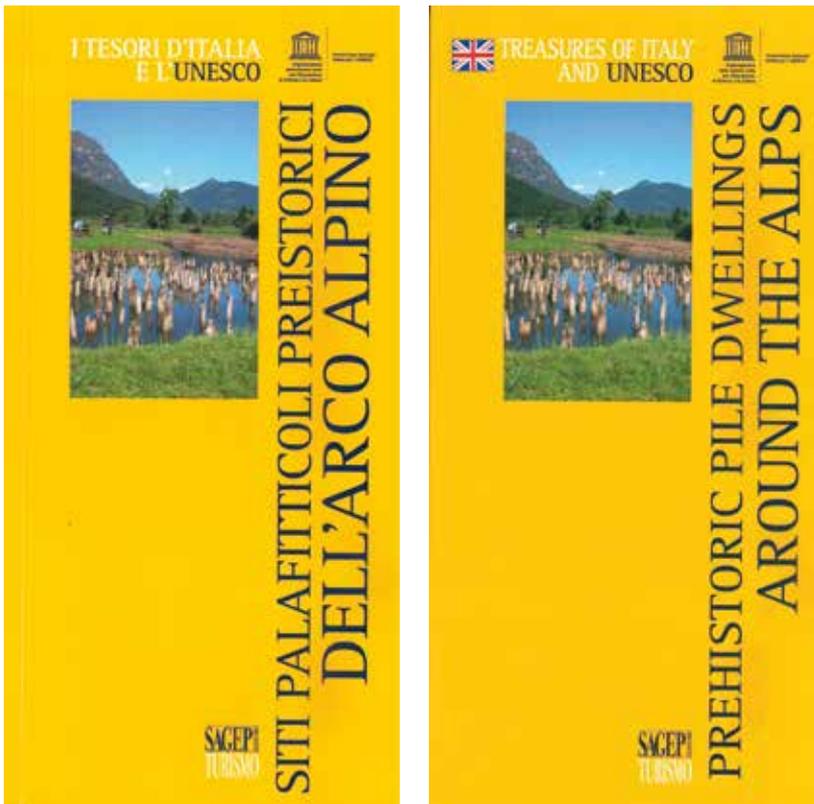


Fig. 13. Copertina della Guida in italiano e in inglese.

Sito Web ufficiale italiano

Nell'aprile 2016 è stato attivato il sito web ufficiale www.unescopalafitteitalia.beniculturali.it (Fig. 14), al quale nella sezione "Le risorse in rete" è stato collegato il sito web ufficiale transnazionale www.palafittes.org.

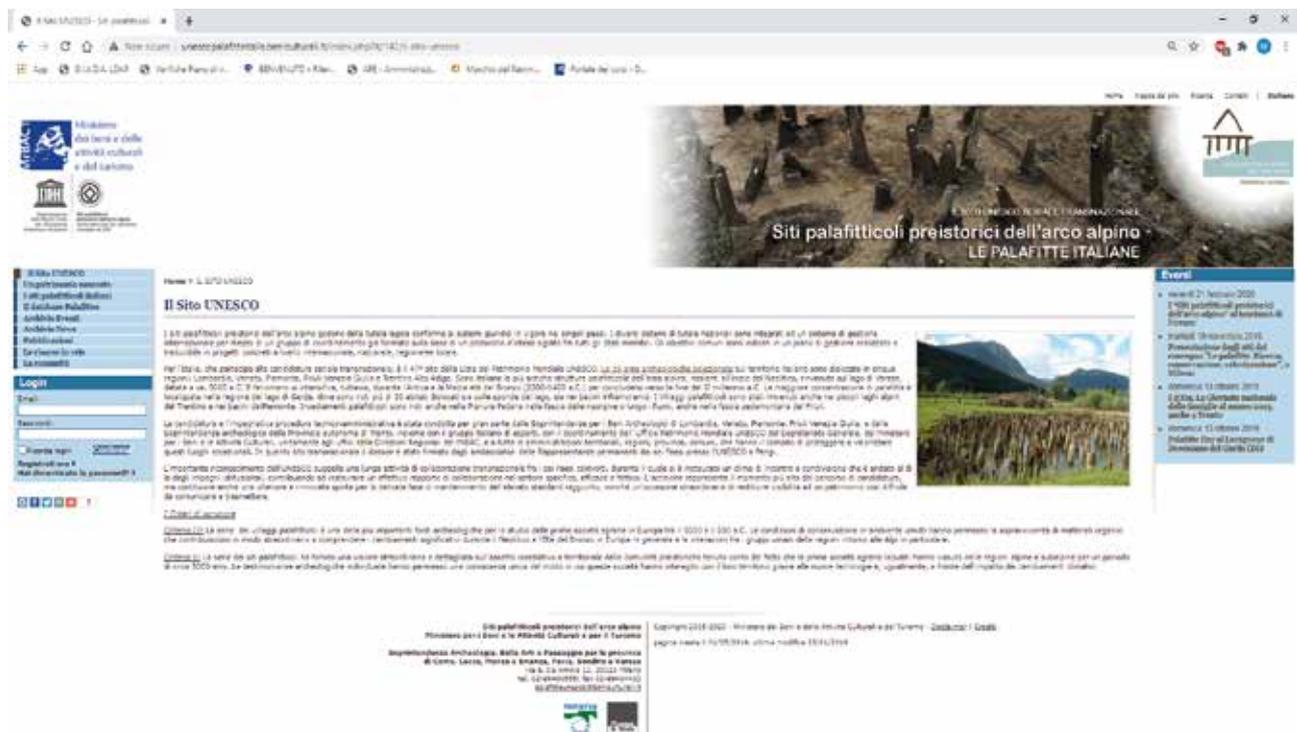


Fig. 14. Homepage del sito web della parte italiana del sito UNESCO.

I concetti sui quali si è puntato sono stati: sito seriale transnazionale, 19 elementi italiani distribuiti su 5 regioni dell'Italia settentrionale, interazione archeologia e natura, straordinaria qualità della documentazione archeologica, rete di musei attraverso i quali conoscere il sito UNESCO.

I testi, redatti dai componenti del Gruppo di Lavoro, comprendono anche brevi schede sui Musei civici e statali dove sono esposti reperti palafitticoli e sui siti che possono essere visitati durante le attività di scavo tuttora in corso per conoscere gli strumenti della ricerca scientifica. Le immagini sono state messe a disposizione dagli istituti periferici del MiBACT coinvolti nel progetto e dalla Provincia Autonoma di Trento (Fig. 13).

La scelta di utilizzare risorse umane⁷ e strumentali (CMS di MUSEO & WEB) interne alla Pubblica Amministrazione è stata ritenuta più economica ma anche più efficace per la comunicazione: grazie all'inserimento nel dominio *beniculturali.it* il sito è infatti legato alla famiglia dei siti culturali web del MiBACT e pertanto è immediatamente riconoscibile e identificabile.

I contenuti delle pagine e delle sezioni sono stati condivisi con tutto il Gruppo di Lavoro che continua a collaborare inviando gli eventi e le news da caricare.

GIS

Nel corso dei lavori di Candidatura la raccolta dei dati cartografici e la relativa creazione di un progetto GIS con i dati areali dei 19 abitati palafitticoli italiani iscritti e di quelli associati, nonché delle correlate "buffer zones", sono state curate da Stefano Rossi⁸. Nel 2016 il progetto è stato ripreso e ampliato da Tommaso Quirino⁹ con l'integrazione di alcuni dati e la creazione di nuovi livelli informativi finalizzati alla creazione di cartografia tematica, utile anche per corredare le informazioni presentate nel nuovo sito internet (Fig. 15). La base dati così impostata, inoltre, possiede un'architettura aperta e potrà ospitare altre classi di dati, funzionali a ulteriori approfondimenti analitici relativi alla gestione del comparto italiano del sito transnazionale. Al momento si tratta dell'unico sistema informativo dell'intero sito UNESCO.

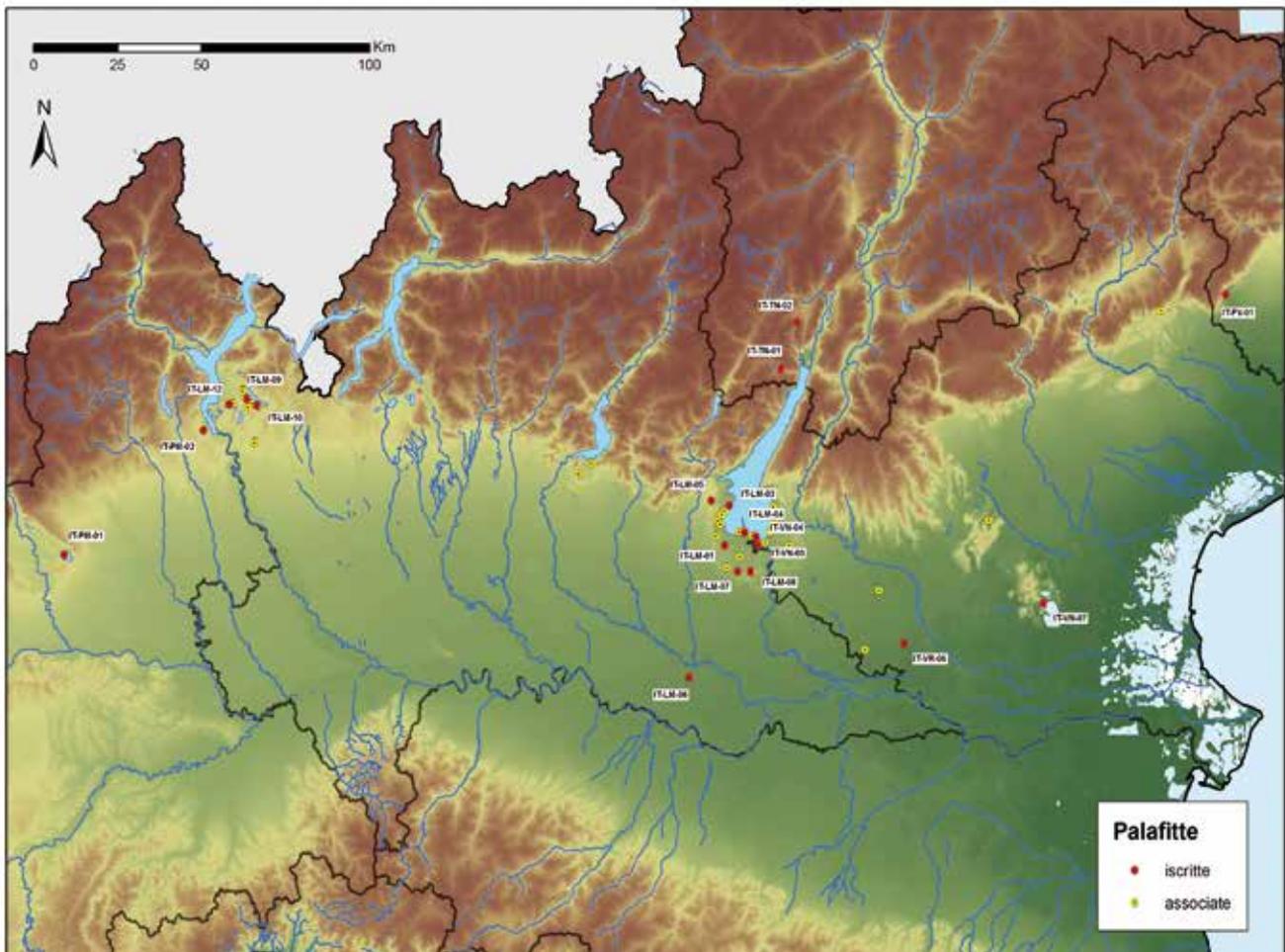


Fig. 15. Ubicazione delle palafitte italiane del sito UNESCO.

⁷ L'architettura del sito italiano è stata impostata e implementata da Tommaso Quirino (nel 2016 AFAV in servizio a Capo di Ponte-BS, ora funzionario presso la SABAP per la città metropolitana di Milano) che continua tuttora a curarne l'aggiornamento e l'implementazione.

⁸ Funzionario archeologo presso la SABAP-CO-LC.

⁹ Funzionario archeologo presso la SABAP-MI.

ATTIVITÀ 1.4 TRADUZIONE IN INGLESE DEL PIANO DI GESTIONE

ATTIVITÀ 1.5 STAMPA DEL PIANO DI GESTIONE

ATTIVITÀ 1.6 REVISIONE E CORREZIONE BOZZE, SUPPORTO SEGRETERIA

Il Piano di Gestione e gli studi affidati ai diversi professionisti sono stati anche tradotti in inglese per poter condividere con tutti gli Stati Parte i risultati e le progettualità inserite nei diversi piani¹⁰. Oltre al presente volume è stato predisposto anche un CD-ROM allegato, nel quale sono state inserite le relazioni complete delle ricerche¹¹. È stata altresì prevista l'attività di supporto alla revisione e di correzione delle bozze del volume finale¹².

ATTIVITÀ 1.7 INTERVENTO DI ARCHEOLOGIA SUBACQUEA NEL LAGO DI VIVERONE CON I SUBACQUEI DELL'ARMA DEI CARABINIERI DI GENOVA QUALE PROGETTO PILOTA PER L'ATTIVAZIONE DI UN PROTOCOLLO DI COLLABORAZIONE

Tale intervento è stato effettuato nel dicembre 2016 dai Carabinieri di Genova senza oneri per l'Amministrazione, pertanto l'importo previsto nel Progetto Operativo è confluito nei fondi impiegati per realizzare prodotti editoriali per la diffusione della conoscenza del sito UNESCO. Di tale situazione è stato messo al corrente il Servizio II-Ufficio UNESCO nell'ambito delle periodiche rendicontazioni.

AZIONE 2: STUDIO DI FATTIBILITÀ PER PROMUOVERE L'ARMONIZZAZIONE DI PROTOCOLLI FINALIZZATI ALL'EFFETTUAZIONE DI INDAGINI CONOSCITIVE E ALLE ANALISI DIAGNOSTICHE PRELIMINARI AGLI INTERVENTI CONSERVATIVI DEI LEGNI ARCHEOLOGICI DEI SITI PALAFITTICOLI DELL'ARCO ALPINO

L'azione in questo caso è stata strutturata in 4 attività e le indagini sono state svolte in stretta collaborazione con altri componenti del Gruppo di Lavoro e valutata nel corso di incontri periodici.

ATTIVITÀ 2.1 INDAGINE SUI FATTORI GIÀ DISPONIBILI O REPERIBILI SUI SITI

L'incarico è stato affidato al CNR-IVALSA (Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree), ora CNR-IBE (Istituto per la Bioeconomia)¹³, che aveva già operato sui siti palafitticoli del Trentino. La finalità di tale indagine è stata quella di provare a delineare le linee-guida per i criteri e le modalità di campionamento dei legni, pur con la consapevolezza che ogni sito ha specifiche peculiarità che rendono difficile stabilire a priori criteri universalmente validi.

Inoltre, è stata posta l'attenzione sulle corrette modalità di gestione dei manufatti rimasti *in situ* durante la riapertura dei cantieri e sulla possibilità di definire protocolli per il reinterro (*reburial*) delle aree scavate (p. 151).

ATTIVITÀ 2.2 STUDIO GEOARCHEOLOGICO

L'importanza di monitorare e studiare i fenomeni erosivi è stata inserita nel progetto in fase di Rimodulazione nel settembre 2015. Tale argomento riveste particolare interesse per l'intero sito UNESCO e proprio in quegli anni l'ICG aveva predisposto un apposito questionario in collaborazione con il Limnologisches Institut der Universität Konstanz (Istituto Limnologico dell'Università di Costanza), condiviso con tutti gli Stati membri.

Lo studio è stato affidato a Cristiano Nicosia¹⁴ che all'epoca aveva analizzato sotto questo profilo i siti iscritti

10 L'incarico è stato affidato a James Bishop, archeologo madre lingua inglese che ha collaborato con la Soprintendenza alla traduzione del Piano di Gestione del sito UNESCO della Valle Camonica (POGGIANI KELLER R., LIBORIO C., RUGGIERO M.G., a cura di, *Arte rupestre della Valle Camonica. Sito UNESCO n. 94, 2005 Piano di Gestione, 2007*) e dell'abstract lungo in RUGGIERO M.G., POGGIANI KELLER R., a cura di, *Progetto "Monitoraggio e buone pratiche di tutela del patrimonio del sito UNESCO n. 94 Arte rupestre della Valle Camonica"* Legge 20 febbraio 2006, n. 77, E.F. 2010, Bergamo 2014, pp. 329-338. Incarico prot. n. 6086 del 23.05.2016.

11 RDO su MEPA assegnato alla ditta Aligraphis: incarico prot. n. 3403 del 09.06.2017.

12 L'incarico è stato affidato a Fiorenza Gulino, archeologa con esperienza pluriennale sul cantiere di scavo della palafitta del Lucone di Polpenazze (BS) e nel settore editoriale. Incarico prot. n. 8140 del 01.07.2016.

13 Incarico prot. n. 14576 del 23.12.2015.

14 Incarico prot. n. 14578 del 23.12.2015.

di Bodio Lomnago (VA) e del Lucone di Polpenazze (BS) e quello associato di Corno di Sotto di Desenzano (BS). La valutazione dell'impatto dei fenomeni erosivi su ciascuno dei 19 siti palafitticoli iscritti, distinguendo tra fenomeni in atto, conclusi o comunque inattivi, rappresenta un aspetto di rilevante interesse per definire opportuni interventi di tutela per la conservazione delle stratificazioni e delle strutture (p. 95).

ATTIVITÀ 2.3 ANALISI XILOTOMICHE E DENDROCRONOLOGICHE, A CURA DI PERSONALE ALTAMENTE SPECIALIZZATO, SU UNA SELEZIONE DI REPERTI FUNZIONALE AGLI INTERVENTI CONSERVATIVI E DI MONITORAGGIO E DATAZIONI C14

L'incarico è stato affidato a Nicoletta Martinelli¹⁵ che da anni lavora in questo settore e quindi ha conseguito notevole esperienza. Anche in questo caso si è chiesto di affiancare alle analisi una indagine sui 19 elementi del sito UNESCO al fine di conoscere lo stato di fatto e poter così programmare futuri interventi per la raccolta di nuovi campioni e implementare i dati attualmente disponibili (pp. 119 e 147).

ATTIVITÀ 2.4 INTEGRAZIONE DELLA SCHEDA DEI SITI PALAFITTICOLI AI FINI DIAGNOSTICI

Lo scopo di questa attività, condotta dal CNR-IVALSA¹⁶, ora CNR-IBE, è stato quello di approfondire la raccolta dei dati sulle strutture lignee, affiancando alle informazioni diagnostiche sullo stato di conservazione dei singoli elementi lignei le informazioni sulle strutture individuate (numero di elementi, tipologia, caratteri dei depositi del sito, specie legnosa, datazione assoluta, etc..). Sono quindi stati realizzati due database a partire da quello creato per il Dossier di Candidatura del sito UNESCO e da quello per i siti UNESCO trentini di Fivè-Carera e Ledro (p. 167). L'attività, in accordo con il Gruppo di Lavoro, è stata applicata ai siti palafitticoli del Lucone di Polpenazze (BS) e del Laghetto del Frassino (VR).

AZIONE 3. STUDIO PALEOAMBIENTALE SUGLI ELEMENTI ISCRITTI DEL SITO UNESCO

L'Azione è stata articolata in 3 attività.

ATTIVITÀ 3.1 FASE DI STUDIO E RACCOLTA DEI DATI PER CONOSCERE LO STATO DELL'ARTE SUI SINGOLI SITI E 3.2 ANALISI GEOGNOSTICHE SU QUEI SITI CHE, NON INSERITI IN AREE TUTELATE A PARCO, NECESSITANO DI UNO STUDIO APPROFONDITO

Lo studio è stato affidato alla ditta CORA di Trento¹⁷, che ha condotto l'indagine con la collaborazione di Alessandro Fontana (Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Padova) per quanto riguarda l'inquadramento generale di carattere geomorfologico e con la società GEOTEMA s.r.l. di Ferrara per le problematiche di valutazione dell'impatto ambientale.

I dati raccolti sono confluiti in schede SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) che definiscono criticità e opportunità delle aree iscritte per i seguenti tematismi: clima ed atmosfera; interventi antropici e uso del suolo; idrologia, idrogeologia, suolo e sottosuolo; conoscenze stratigrafiche (p. 77). Le schede sono state esaminate in stretta collaborazione con i soggetti referenti dei singoli elementi e/o con i concessionari di ricerche e scavi ai sensi dell'art. 89 del D.Lgs. 42/2004.

ATTIVITÀ 3.3 ANALISI PALEOAMBIENTALI (PALINOLOGO E PALEOBOTANICO)

L'incarico è stato assegnato a Renata Perego¹⁸, che ha svolto un dottorato di ricerca presso l'*Integrative Prehistory and Archaeological Science* IPNA/IPAS dell'Università di Basilea sullo studio dei macroresti vegetali

15 Incarico prot. n. 14573 del 23.12.2015.

16 Incarico prot. n. 14575 del 23.12.2015 coperto dal cofinanziamento con fondi della Soprintendenza Archeologia della Lombardia, Piano Triennale 2013-2015, Piano 2013.

17 Incarico prot. n. 4147 del 08.04.2016.

18 Incarico prot. n. 14577 del 23.12.2015.

(frutti e semi) dei siti del Lucone di Polpenazze e Lavagnone di Desenzano (BS). Anche per questa attività è stata chiesta una ricognizione sui 19 abitati palafitticoli iscritti per conoscere lo stato attuale delle ricerche e per valutare le possibili azioni da mettere in atto per incrementarne la conoscenza (cfr. p. 101). Inoltre, è stata chiesta l'esecuzione di carotaggi in tre siti per i quali si disponeva di pochi dati e, a seguito di valutazione condivisa, sono stati individuati i siti di Lagazzi del Vho a Piadena-CR (IT-LM-06), Mercurago ad Arona-NO (IT-PM-02) e Tombola a Cerea-VR (T-VN-06).

Dal punto di vista organizzativo, nel caso delle Azioni 1, 2 e 3, per agevolare la raccolta dei dati è stata inviata una comunicazione a tutti gli Enti coinvolti nel progetto indicando i soggetti incaricati delle ricerche¹⁹. Inoltre, le attività 2.2, 3.1, 3.2 e 3.3 sono state condotte in stretta collaborazione tra i professionisti incaricati e valutate periodicamente nel corso di incontri con il Gruppo di Lavoro.

AZIONE 4. DIVULGAZIONE DEI RISULTATI

Per quanto concerne la divulgazione dei risultati, è stata prevista la stampa del Piano di Gestione con gli studi commissionati, di un opuscolo di sintesi destinato al pubblico scolastico per incrementare la conoscenza e la consapevolezza sul sito e di un dépliant allineato alla linea grafica di altri materiali divulgativi dell'ICG.

Vista la natura dei fondi, ormai perenti, non è stato possibile organizzare una Giornata di Studio/Seminario sulla Conservazione del Legno, invitando colleghi italiani e stranieri. In accordo con l'Ufficio UNESCO sono stati realizzati due interventi rilevanti per il sito: la partecipazione ad un progetto condiviso con l'ICG e la pubblicazione degli Atti del Convegno tenutosi nel 2011 a Desenzano su ricerca, conservazione e valorizzazione nei siti palafitticoli.

Nell'ambito delle attività progettate in sinergia con l'ICG, a distanza di 10 anni dall'opuscolo stampato per

promuovere la Candidatura, si è deciso di condividere la produzione di un nuovo *booklet* (Fig. 16). Durante gli incontri internazionali era infatti emersa l'esigenza di dare vita ad un nuovo prodotto, che tenesse conto dell'iscrizione del 2011 e che fornisse un aggiornamento sulle attività svolte dalla rete internazionale. Il *booklet* è stato tradotto nelle diverse lingue del sito e ciascuno Stato ha fornito immagini per documentare le varie sezioni.

Considerata l'impossibilità da parte dei 19 elementi italiani di contribuire economicamente per la propria quota parte e visto il carattere trasversale del prodotto, nonché le finalità di promozione integrata dell'intero sito UNESCO, la traduzione in italiano e la stampa sono state sostenute su questi



Fig. 16. Il booklet nelle 5 lingue nelle quali è stato tradotto.

¹⁹ Nota SAR LOM prot. n. 4164 del 11.04.2016.

fondi dopo aver comunque condiviso la proposta all'interno del Gruppo di Lavoro e chiesto il parere all'Ufficio UNESCO a Roma²⁰.

Un ulteriore intervento inserito in questa azione è stata la stampa del volume: BAIONI M., MANGANI C., RUGGIERO M.G., a cura di, *Le Palafitte: Ricerca, Conservazione, Valorizzazione*, Atti del Convegno Desenzano del Garda, 6-8 ottobre 2011, 2018²¹. Il libro (Fig. 17) raccoglie i contributi presentati al Convegno realizzato nell'ottobre del 2011, quindi pochi mesi dopo l'iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale, sulle tematiche fondamentali per il sito e con contributi di respiro internazionale. Il volume costituisce inoltre il "numero zero" di una collana di studi dedicata al tema delle palafitte promossa dal Museo Civico Archeologico "G. Rambotti" e dal Museo Archeologico della Valle Sabbia e sostenuta dalla Segreteria Tecnico-Scientifica del Sito UNESCO.



Fig. 17. Il volume degli atti del Convegno di Desenzano del 2011.

Gadget

Per raggiungere bacini di utenza più ampi, attraverso prodotti più versatili, è stato anche appositamente progettato e realizzato un *Welcome kit* (Fig. 18) composto da: segnalibro, spilla, bloc notes con penna, shop-per e cartellina portadocumenti²². I gadget sono stati distribuiti in occasione di eventi e incontri pubblici con le comunità locali e a fiere turistiche internazionali e nazionali come, ad esempio, il World Heritage Market a Quedlingburg (Saxony-Anhalt, DE) nel 2019, TourismA (Firenze) nel 2019 e 2020.

Per commemorare il 10° anniversario dall'iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale in collaborazione con l'ICG sono stati realizzati gadget ("give away") con il logo realizzato per le celebrazioni²³ (Fig. 19).

20 Incarico prot. n. 13913 del 09.07.2018.

21 Trattativa con SAP-Archeologica su MEPA n. 568269, prot. n. 14820 del 18.07.2018.

22 Trattativa con ZENIT s.n.c. su MEPA n. 568172, prot. n. 14831 del 18.07.2018.

23 Trattativa con ZENIT s.n.c. su MEPA n. 1625317, prot. n. 5207 del 09.03.2021.



Fig. 18. La grafica dei gadget.



Fig. 19. Il logo per le celebrazioni dei 10 anni dall'iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO.

Partecipazioni a convegni e incontri per la presentazione dei risultati

Un'anteprima degli interventi attuati con i fondi del presente progetto e l'attività del Gruppo di Lavoro sono state illustrate nelle seguenti sedi:

- Presentazione degli Atti del Convegno di Desenzano, presso la Sala Colonne della SABAP-CO-LC, (Milano), 19.11.2019.
- Presentazione della Guida SAGEP a Desenzano-BS il 14 ottobre 2018 (Fig. 20) e a Bodio Lomnago-VA, il 10 novembre 2018.
- Incontri nell'ambito della Fiera della Sostenibilità sul Garda a Peschiera (VR) e a Desenzano (BS) il 12 e 18 aprile 2018 (Fig. 21).
- Partecipazione al Corso di formazione per docenti su "I siti UNESCO in Lombardia. Progetto di alternanza Scuola-Lavoro a.s. 2017-2018 e a.s. 2018-2019. Percorso di formazione storico-culturale, antropologico e ambientale", organizzato dall'Università Cattolica del Sacro Cuore in collaborazione con l'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia e Regione Lombardia. L'iniziativa ha previsto incontri nelle sedi di Milano e di Brescia dell'Università Cattolica.
- Incontri tra il 2018 e il 2019 per "La grande @ttrazione", progetto sostenuto dal FESR nell'ambito del POR 2014-2020 di Regione Lombardia per gli attrattori turistici dei siti UNESCO tra Brescia, Cremona, Mantova.
- Ruggiero M.G., Baioni M., Banchieri D., Bellintani P., Bonomelli S., Cotti Piccinelli S., Gambari F.M., Gonzato, Grassi B., Mangani C., Martinelli M., Marzatico F., Micheli R., Piccoli A., Poggiani Keller R., Portulano B., Rubat Borel F., Sulla gestione e valorizzazione dei siti UNESCO preistorici in Lombardia, comunicazione presentata alla LII Riunione Scientifica "Preistoria e Protostoria in Lombardia e Canton Ticino" Milano - Como, 17-21 ottobre 2017 (Università degli Studi di Milano), Sessione 9 – Valorizzazione e divulgazione, in corso di stampa.
- Tavola Rotonda "I siti palafitticoli UNESCO tra tutela, ricerca e valorizzazione. Esperienze a confronto", Monzambano (MN) il 24.04.2016.



Fig. 20. Presentazione della Guida SAGEP a Desenzano del Garda (BS) (14 ottobre 2018).

L.A.C.U.S. PRESENTANO

FESTIVAL DELLA SOSTENIBILITÀ SUL GARDA
1-30 APRILE 2018

**I SEMINARI DEL FESTIVAL
EDUCAZIONE AL PATRIMONIO CULTURALE**

Mercoledì 18 aprile, 10 - 12.30
Castello di Desenzano Del Garda, Salone Gino Benedetti

In collaborazione con Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Bergamo e Brescia, Comune di Desenzano del Garda e Museo Civico Archeologico "G. Rambotti"

Ore 10 - *Saluti delle autorità*

10.25 - *Tutelare per conoscere. Conoscere per tutelare: il ruolo dell'archeologia nel territorio.*
Serena Solano (SABAP-BG-BS)

11.15 - *Il Sito seriale transnazionale UNESCO Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino.*
Maria Giuseppina Ruggiero (Polo Museale della Lombardia)

11.35 - *Un esempio di valorizzazione: la palafitta del Lucone di Polpenazze (BS).*
Marco Baioni (Museo Archeologico della Valle Sabbia-Fondazione "Piero Simoni", Gavardo)

11.55 - *Politiche e interventi regionali per il patrimonio archeologico*
Monica Abbati - Responsabile Unità Operativa Valorizzazione di siti UNESCO, patrimonio archeologico e itinerari turistico culturali - Direzione Generale Culture, Identità e Autonomie Regione Lombardia

12.15 - *Le attività svolta grazie all'accordo di collaborazione tra la SABAP-BG-BS, il comune di Desenzano del Garda e l'Associazione sportiva ASD Desirée Diving Club per la valorizzazione della palafitta del Corno di Sotto (Desenzano del Garda, BS).*
Claudia Mangani (Museo Civico Archeologico "G. Rambotti", Desenzano del Garda)
Alberto Zenoglio (Desirée Diving Club)

12.30 - *Aperitivo*

INIZIATIVA COFINANZIATA E PATROCINATA DA

PARTNERS

www.lagodigardasostenibile.it

L.A.C.U.S. PRESENTANO

FESTIVAL DELLA SOSTENIBILITÀ SUL GARDA
1-30 APRILE 2018

INVITO

**I SEMINARI DEL FESTIVAL
Il Garda e i Patrimoni dell' Umanità**

GIOVEDÌ 12 APRILE, ORE 10.00-16.00
Peschiera del Garda, Sala Civica del Palazzo dei Provveditori Piazzetta San Marco,

10.00 - Saluti introduttivi a cura delle autorità
Moderatore: Massimo Tedeschi - Comitato promotore Garda Unesco

10.15 - Peschiera del Garda, Patrimonio Mondiale UNESCO delle Opere di difesa veneziane del XVI secolo, tra conservazione e valorizzazione sostenibile
Alessandro Bazzoffia - Istituto Italiano dei Castelli, sezione Lombardia

10.45 - Patrimonio dell'Umanità UNESCO: il Sito seriale della palafitte dell'Arco Alpino
Maria Giuseppina Ruggiero - Polo Museale Regione Lombardia

11.10 - Patrimonio dell'Umanità UNESCO: l'esperienza di gestione del sito palafitticolo del Lucone.
Marco Baioni - MAVS Gavardo

11.35 - Il Parco dell'alto Garda bresciano, gioiello di biodiversità.
Beatrice Zambiasi - Parco alto Garda bresciano

12.30 - Le attività della provincia di Brescia per i siti Unesco
Fabio Capra - consigliere delegato della provincia di Brescia

12.50 - Riflessioni a cura di L.A.C.U.S. e rete Lago di Garda sostenibile
Luigi Del Prete- Presidente L.A.C.U.S., Emilio Crosato Presidente CPCMG

13.10 - 14.20 Pausa pranzo

14.30 - MAB (Man and Biosphere) UNESCO - Dalle Dolomiti al Garda.
Micaela Deriu - Rete Riserve Bim Sarca

15.00 - Il Parco naturale locale Monte Baldo: Hortus Italiae
Manuela Francesconi - Coordinatrice tecnica, Cristian Perenzoni - Presidente

15.30 - Riflessioni conclusive
Pierluccio Ceresa - Comunità del Garda

INIZIATIVA COFINANZIATA E PATROCINATA DA

PARTNERS

www.lagodigardasostenibile.it

LE CAMMINATE SOSTENIBILI
16.15-18
Passeggiata lungo le Mura della Fortezza veneziana
A cura del CIC Peschiera e Gian Sestini

Fig. 21. Incontri nell'ambito della Fiera della Sostenibilità sul Garda a Peschiera (VR) e a Desenzano del Garda (BS) il 12 e 18 aprile 2018.

RISORSE UMANE E STRUMENTALI INTERNE AL SOGGETTO REFERENTE

Per quanto concerne le risorse umane interne al Soggetto attuatore, hanno preso parte al progetto F.M. Gambari (Soprintendente archeologo della Lombardia tra il 2014 e 2016), M.G. Ruggiero, B. Grassi (funzionari archeologi) e A. Gasparetto (restauratrice).

Il Laboratorio di restauro con il Centro del Trattamento del Legno Bagnato della Soprintendenza ha fornito costante supporto tecnico e operativo per il restauro di reperti lignei provenienti dagli scavi in corso al Lucone di Polpenazze e al Lavagnone di Desenzano (BS). Tra i vari materiali trasferiti nel Laboratorio sono da segnalare, per il loro carattere eccezionale, le due travi lunghe oltre 7 metri e dotate di 25 fori per travetti, rinvenute al Lucone nelle campagne di scavo 2015 e 2016.

Hanno collaborato al progetto tutti i colleghi del Gruppo di Lavoro operativo tra il 2015 e il 2019.

ASPETTI AMMINISTRATIVI DEL PROGETTO

Come anticipato a p. 27, la riforma del Ministero attuata tra il 2015 e il 2016 ha avuto riflessi sugli aspetti amministrativi e gestionali degli Uffici periferici e, attraverso le procedure di mobilità del personale, anche sulla composizione del Gruppo di Lavoro.

In particolare, la riforma del 2016 ha riguardato la soppressione della Soprintendenza Archeologia della Lombardia le cui competenze sono confluite nell'Area Funzionale Archeologia delle 4 Soprintendenze Archeologia Belle Arti e Paesaggio individuate per la Lombardia.

Nell'ottobre 2016, è stato quindi effettuato il passaggio della contabilità dalla ex Soprintendenza Archeologia della Lombardia alla SABAP-CO-LC come da nota prot. n. 8418 del 04.08.2016 della Direzione Generale del Bilancio. Nel corso della riunione del Co.Re.Pa.Cu. tenutasi il 17 novembre 2016 è stato concordato che la SABAP-CO-LC avrebbe proseguito la rendicontazione in continuità contabile con la ex SAR-LOM²⁴. Dopo l'aggiornamento dei dati²⁵, a partire dal mese di febbraio 2017 è stato così possibile procedere con i lavori, predisporre nuovi incarichi ed erogare i pagamenti.

CONCLUSIONI

La descrizione della storia del progetto si inserisce nel tema della trasparenza dell'utilizzo dei fondi pubblici e della comunicazione ai portatori di interesse degli obiettivi raggiunti e delle potenzialità del sito.

Per quanto concerne gli obiettivi conseguiti, gli studi geomorfologici e paleoambientali condotti sugli elementi iscritti hanno permesso di acquisire maggiori informazioni per la tutela e per la conservazione di questo patrimonio eccezionale, ma fragile e delicato, da trasmettere alle future generazioni.

Le azioni di promozione sono state invece indirizzate a mostrare al vasto pubblico che le palafitte rappresentano un fenomeno più diffuso e articolato di quanto noto in passato. Ai due o tre siti più famosi, e ben presenti nell'immaginario collettivo, un po' alla volta si va affermando l'immagine di una pluralità di siti, ciascuno con le proprie caratteristiche: esse costituiscono la diversa risposta dell'Uomo ai differenti ambienti che ha trasformato ma ai quali si è anche adattato. A ciò si aggiunga anche la ricca serie di manufatti realizzati in materiale organico che questi contesti hanno restituito e che hanno ampliato le nostre conoscenze soprattutto sugli aspetti tecnologici. Pertanto, anche per le palafitte si può a ragione parlare di paesaggi culturali e di interazione Uomo e Natura.

In tutti i materiali divulgativi che sono stati pubblicati per la rete italiana è stato sempre evidenziato che il sito ha carattere seriale e transnazionale. In questo modo gli elementi italiani sono stati collegati ai contesti internazionali con ricadute positive sulla visibilità dell'intero sito UNESCO e sulla collaborazione tra istituzioni culturali e studiosi del settore.

La conclusione di questo progetto costituisce pertanto una tappa importante, dalla quale il sito dovrà partire per ulteriori sviluppi ma offre al contempo anche l'occasione per fare tesoro delle criticità emerse in sede di attuazione, criticità che sono state comunque superate grazie allo sforzo collettivo e alla cooperazione di tutti gli attori coinvolti.

Per il futuro, è emersa l'esigenza di presentare progetti più circoscritti e con tempistiche maggiormente conciliabili con le caratteristiche delle azioni. È in questa prospettiva che vanno lette le proposte inserite nel Piano di Gestione: singoli interventi su specifiche tematiche già condivise nelle linee generali e da realizzare attraverso la ricerca di fondi, dei quali la Legge 77/2006 è soltanto una delle possibili strade da percorrere.

Tuttavia, come già sottolineato, il principale nodo che il sito deve sciogliere è la scelta del sistema di gestione, cioè della struttura in grado di farsi carico del coordinamento dei 19 elementi e della realizzazione delle azioni di rete per aumentare la consapevolezza e creare esperienze di vera conoscenza del sito UNESCO. Che sappia, in sostanza, guidarlo assicurando la partecipazione di tutti e dando anche il senso di appartenenza ad una rete, nella quale un elemento trae forza e sostegno dall'altro e nessuno può fare a meno dell'altro.

24 All'incontro per la Segreteria Tecnico-Scientifica hanno preso parte M.G. Ruggiero e B. Grassi. La decisione scaturita dall'incontro è stata comunicata all'Ufficio UNESCO del Segretariato Generale, Servizio I - Coordinamento e affari internazionali con nota prot. n. 11872 del 14.12.2016.

25 Con nota prot. n. 15 del 03.01.2017 della SABAP-CO-LC M.G. Ruggiero è stata confermata RUP del progetto.

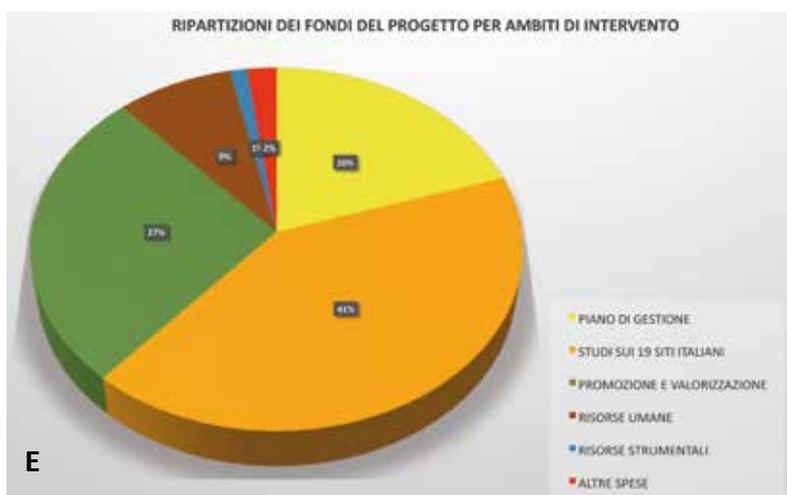
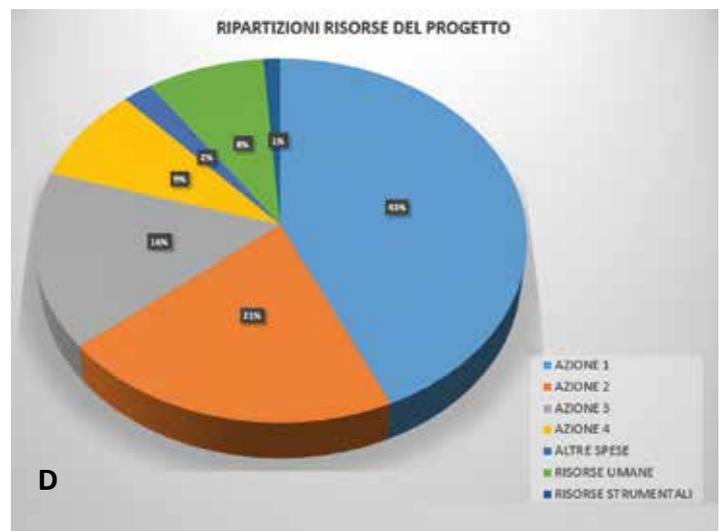
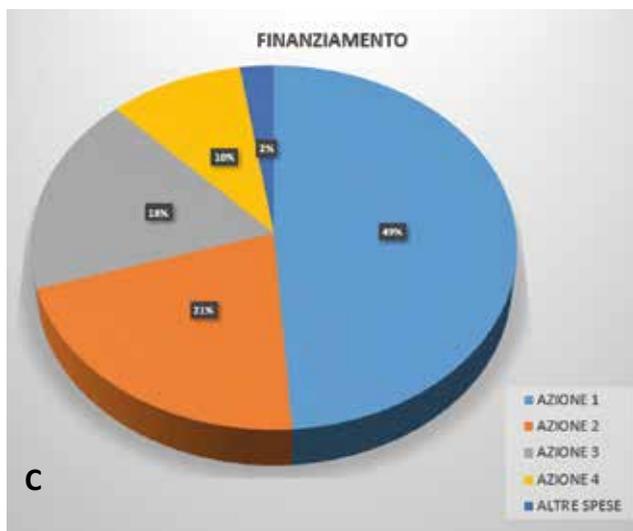
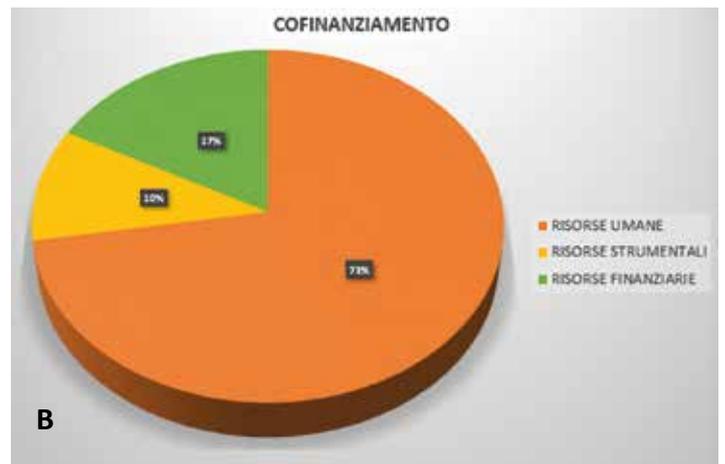
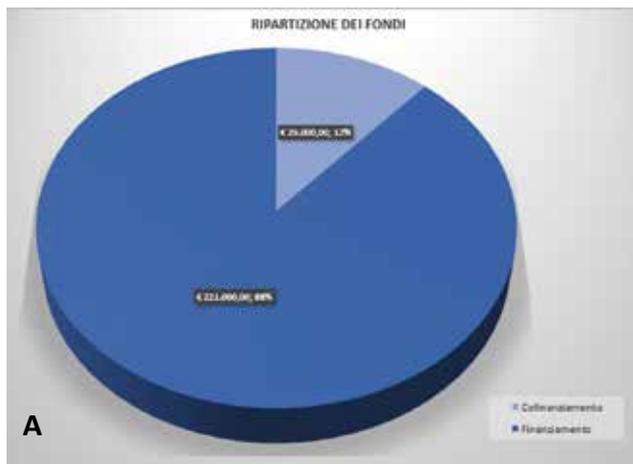


Fig. 22. Rappresentazione grafica del progetto:

- A. Rapporto tra fondi di finanziamento e cofinanziamento;
- B. Ripartizione dei fondi di cofinanziamento tra risorse umane, strumentali e finanziarie;
- C. Ripartizione dei fondi di finanziamento sulle azioni;
- D. Ripartizione delle risorse del progetto: fondi (finanziamento e cofinanziamento), risorse umane e strumentali;
- E. Ripartizione dei fondi del progetto per ambiti di intervento.

An aerial photograph showing a river winding through a dense, lush green forest. The river is the central focus, flowing from the top towards the bottom of the frame. The surrounding forest is thick with various shades of green, indicating a healthy ecosystem. In the lower portion of the image, a small, dark, rectangular structure, possibly a dam or a small building, is visible near the riverbank. The overall scene is serene and natural.

GLI STUDI

COSTRUIRE LA STRUTTURA DI GESTIONE, SVILUPPARE LE POTENZIALITÀ DELLA RETE DEI SITI, INDIVIDUARE GLI INDICATORI DI MONITORAGGIO PIÙ EFFICACI E I MECCANISMI DI FEEDBACK PER VALUTARE I RISULTATI CONSEGUITI

Marco Valle, Elena Berattino, Silvia Soldano*

Il metodo di lavoro utilizzato per lo sviluppo delle attività si basa, in prima battuta, su una fase esplorativa (*screening*), durante la quale è stata effettuata una ricognizione dei sistemi e delle strutture di gestione di tutti i siti UNESCO italiani, dei siti UNESCO transnazionali culturali e, in maniera più sintetica, delle riserve MAB (*Man and Biosphere*) italiane. Ciò ha permesso di confrontare diversi approcci alla gestione e di ricavarne i rispettivi punti di forza e debolezza, utili per formulare una proposta di possibili scenari gestionali per il sito UNESCO seriale transnazionale “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino”.

La fase di *screening*, condotta nel 2016 sui 51 siti UNESCO Italiani all’epoca iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale, è stata altresì utile all’identificazione di alcune linee progettuali per la valorizzazione integrata del sito seriale transnazionale. Tali linee progettuali delineano tre tematiche (conoscenza, comunicazione e reti) ritenute fondamentali ai fini di potenziare le relazioni tra le diverse componenti del sito UNESCO e sottendono a loro volta all’attuazione di progetti concreti che si potrebbero sviluppare nei prossimi anni.

FASE DI SCREENING

La scheda di *screening* dei siti UNESCO italiani contiene le seguenti sezioni tematiche:

- **Identificazione del Sito UNESCO.** Sono riportati i dati di base per l’inquadramento del sito UNESCO, ovvero: *Denominazione, Stato, Anno di iscrizione, Tipologia* (ovvero se si tratta di un sito culturale, naturale o misto), *Categoria* (ovvero se si tratta di un monumento, di un gruppo di edifici o di un sito), *Paesaggio culturale* (ovvero se il sito è riconosciuto come paesaggio culturale o no), *Seriale* (ovvero se il sito è seriale, e quindi composto da più di una componente, o meno), *Estensione* (ha), *Criteri di iscrizione*. I dati sono stati ricavati direttamente dal sito web ufficiale del World Heritage Centre.
- **Sistema di Gestione.** Sono riportate le informazioni dedotte dal *Periodic Report* elaborato da tutti i siti italiani nel 2014, riguardanti la presenza o meno del Piano di Gestione, l’Ente di gestione, le risorse umane e finanziarie a disposizione. In alcuni casi le informazioni sono state integrate con quelle presenti all’interno del Piano di Gestione del sito UNESCO o del portale web dell’ente gestore (non sempre è stato possibile effettuare tale integrazione a causa della mancanza di fonti) o con informazioni derivanti dalla conoscenza diretta del sito UNESCO da parte di SiTI, soggetto incaricato dello svolgimento del presente incarico.
- **Sistema di relazioni.** Sono state elencate le principali reti/relazioni a livello nazionale e internazionale del sito UNESCO e le progettualità di rete. Anche in questo caso, ove presenti, le informazioni sono state dedotte dal Piano di Gestione del sito o dal portale web dell’Ente gestore.
- **Valutazione (da Periodic Report).** È stata effettuata una valutazione dei punti di forza e di debolezza della gestione del sito, basandosi sulle considerazioni inserite all’interno del *Periodic Report*.

La scheda di *screening* dei siti transnazionali culturali riporta unicamente le sezioni *Identificazione del sito* e *Sistema di gestione*.

I risultati della fase conoscitiva sono stati riportati all’interno di una tabella sintetica, che riassume le diverse forme di gestione utilizzate nei siti UNESCO analizzati.

* SiTI - Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l’Innovazione

Un ulteriore approfondimento ha riguardato la schematizzazione, all'interno di una tabella sinottica, di tutte le domande relative alla voce "*Sistema di gestione*" del *Periodic Report* così come compilate dai 51 siti UNESCO italiani, in modo da far emergere le eventuali similitudini o criticità ricorrenti.

Sono, inoltre, state prese in considerazione le diverse forme di *governance* adottate per le Riserve "Man and Biosphere" (MAB), in quanto si è ritenuto che tale ricognizione, seppur relativa ad una tipologia di siti UNESCO differenti da quelli oggetto della presente ricerca, potesse fornire alcuni spunti interessanti sulle possibili forme di gestione utilizzabili per siti di grande estensione, quindi con problemi parzialmente riconducibili ai siti seriali iscritti nella World Heritage List.

Dallo *screening* dei siti italiani iscritti alla World Heritage List emerge in modo significativo il generale mutamento di indirizzo nell'approccio verso il patrimonio culturale.

Il primo riconoscimento assegnato nel 1979 all'Italia apriva una stagione ventennale punteggiata per lo più da *nomination* - cosiddette siti "monumentali" - focalizzate sulla tutela e conservazione di centri storici di consolidato valore; in questo scenario l'attenzione delle Istituzioni e della comunità scientifica si orientava verso un patrimonio culturale sempre più articolato, dando avvio a inediti percorsi di candidatura con l'obiettivo di valorizzare sistemi culturali complessi.

Con il progressivo affermarsi a livello globale della Lista e il conseguente aumento esponenziale dei siti iscritti, l'iscrizione alla Lista diventa, oltre strumento di tutela e conservazione, anche veicolo mondiale di promozione e sviluppo economico a scala locale.

L'attenzione si spostava, quindi, dal bene al patrimonio culturale radicato nel suo contesto sociale, ambientale e paesaggistico; a questa pluralità di aspetti rimandano i paesaggi culturali entrati nella Lista dal 1997, ambiti nei quali il riconoscimento UNESCO costituisce un volano per una valorizzazione sostenibile del territorio.

Similmente si assiste a un'evoluzione dei sistemi di gestione impiegati: se per i siti monumentali e i centri storici la struttura di gestione maggiormente utilizzata è quella in capo all'Ente pubblico (generalmente il Comune) che si occupa del bene UNESCO o nell'ambito della sua ordinaria amministrazione o attraverso un ufficio dedicato, per i siti più complessi quali i paesaggi culturali e i siti seriali anche le forme di gestione diventano più articolate, concretizzandosi più frequentemente in Associazioni, Fondazioni o altre forme di coordinamento tra enti.

Nel dettaglio su 51 siti analizzati, 31 presentano una struttura di gestione in capo all'Ente pubblico di riferimento (siano questi Comuni o Regioni, Soprintendenze o Poli Museali); di questi, 11 hanno istituito specifici uffici dedicati al sito UNESCO, mentre negli altri casi la materia rientra nell'ordinaria amministrazione dell'ente. Quattro siti sono gestiti da Musei o Università, quattro da Associazioni (di cui una - responsabile per il sito UNESCO della Ferrovia Retica - fa riferimento all'ordinamento svizzero), quattro da una Fondazione, uno (la Val d'Orcia) da una Società a Responsabilità Limitata. Nei restanti cinque casi è stato formalizzato un "*network*", ossia una forma di *governance* leggera, rappresentata dalla firma di un'intesa tra tutti i soggetti coinvolti a vario titolo nella gestione del sito UNESCO. In ultimo, per due casi (Centro Storico di Roma e Piazza dei Miracoli di Pisa) pare non sia formalizzato un accordo per la gestione univoca del sito UNESCO, che rimane quindi frammentata fra due soggetti (Musei Capitolini e Città del Vaticano per Roma, Comune di Pisa e Opera Primaziale Pisana per Pisa).

Va poi sottolineato che la necessità di elaborare e/o implementare il Piano di Gestione ha portato numerosi siti a costituire un Tavolo Permanente di confronto tra i diversi soggetti coinvolti a vario titolo nella gestione e conservazione del sito, al quale spesso partecipano le Regioni, gli uffici periferici del MiBACT, le amministrazioni locali, i proprietari dei beni. In ultimo, ciascun sito deve identificare un Soggetto Referente per accedere ai fondi ministeriali della L. 77/2006, soggetto che non sempre coincide con l'Ente gestore "ufficiale".

Lo *screening* dei siti UNESCO transnazionali ha fatto emergere come la gestione unitaria di siti così ampi e complessi è generalmente demandata a una forma di *governance* “leggera”, costituita da un Gruppo di Coordinamento Internazionale, formato dai rappresentanti di ciascun Stato, che detta le linee guida generali per la conservazione, valorizzazione e promozione del sito, come avviene per il sito UNESCO “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino”. A livello nazionale la gestione è spesso demandata agli enti cui già spettava prima del riconoscimento oppure si sono sviluppati ulteriori Gruppi di Coordinamento Nazionale, più o meno strutturati e formalizzati.

ANALISI DELLE FORME DI GESTIONE

Sulla base dell’analisi delle strutture di gestione dei diversi siti UNESCO è possibile individuare tre modalità ricorrenti, potenzialmente adeguate alla *governance* della parte italiana dei “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino”: Associazione, Fondazione e *Network*.

Di seguito vengono esaminate le caratteristiche principali di ciascuna tipologia e le maggiori differenze che intercorrono tra le stesse.

ASSOCIAZIONE

La soluzione di affidare la gestione del sito UNESCO a un’Associazione è stata attuata da 4 siti UNESCO italiani ovvero: *I Longobardi in Italia. Luoghi del potere (568-774 d.C.)*, *Paesaggi Vitivinicoli del Piemonte: Langhe Roero e Monferrato*, *Le città tardo barocche della Val di Noto* e *La Ferrovia Retica nei paesaggi di Albula e Bernina* (sito transnazionale tra Italia e Svizzera, che coinvolge in realtà il territorio italiano in minima parte). In tutti i casi si tratta di siti territorialmente complessi: tre sono seriali, due sono paesaggi culturali di ampia estensione.

Entrando nel merito della forma gestionale, per “Associazione” si intende un ente caratterizzato da un insieme di persone fisiche o giuridiche (gli associati) legati al fine di ottenere il perseguimento di uno scopo comune. In questo caso domina l’elemento personale e le finalità dell’Associazione vengono stabilite dagli stessi associati, grazie all’atto costitutivo.

Una figura necessaria in tutte le Associazioni è il Presidente, al quale spetta la direzione dell’ente e il compito di realizzare e dirigere le attività previste e votate dal Consiglio Direttivo o dall’Assemblea dei soci. Al Presidente spetta la rappresentanza legale dell’Associazione di fronte ai terzi e anche in giudizio. Questo vuol dire che può sottoscrivere contratti o accordi in nome dell’Associazione e che in caso di controversie giudiziarie rappresenta l’Associazione nel corso della causa civile o penale. Può anche conferire ad altri soci il potere di stipulare atti o contratti in nome dell’Associazione. Inoltre, vigila e cura che siano attuate le delibere dell’Assemblea e provvede all’osservanza delle disposizioni statutarie ed alla disciplina sociale.

Il Consiglio Direttivo, che gestisce l’Associazione, promuove le attività e amministra l’Associazione. È in pratica l’organo “esecutivo” che ha il potere di decidere le iniziative e la politica associativa. Il più importante compito del Consiglio Direttivo è la cura degli affari economici, tramite la gestione del conto corrente dell’Associazione, sul quale solitamente possono operare il Presidente e il Tesoriere. Inoltre, si occupa della corretta tenuta dei documenti dell’Associazione, cioè anche dei verbali d’assemblea, la lista soci, la tenuta dei fogli cassa, la redazione del bilancio e della relazione illustrativa al bilancio. È solitamente formato da un numero di soci compreso tra 3 (Presidente, Vicepresidente, Segretario) e 7. Non è esclusa la possibilità di un Amministratore Unico.

L’Assemblea dei Soci è l’organo formato da tutti i soci che, se iscritti nel libro soci e in regola con il pagamento della quota associativa, hanno sempre il diritto a partecipare. L’Assemblea si riunisce almeno una volta l’anno e deve essere convocata dal Consiglio Direttivo o su richiesta dei soci, tramite avviso almeno quindici giorni prima della sua data.

I poteri dell’Assemblea in via ordinaria sono:

- eleggere il Consiglio Direttivo;

-
- approvare il rendiconto contabile economico-finanziario e la relazione annuale;
 - decidere la destinazione dell'avanzo o disavanzo di esercizio;
 - approvare il programma annuale delle attività (eventuale).

Sono invece facoltativi e non necessari altri organi come i Revisori dei Conti o i Proviviri.

Altri organi dell'Associazione possono essere il Revisore dei Conti, l'Ufficio tecnico e il Comitato scientifico. Quest'ultimo assiste l'Associazione nella selezione e valutazione delle iniziative da assumere, dei progetti da studiare e proporre e delle collaborazioni da avviare nel perseguimento degli scopi statutari, nonché nell'acquisizione di pareri e giudizi qualificati sotto il profilo tecnico e/o scientifico, in ordine alle implicazioni di tali iniziative, progetti e collaborazioni.

FONDAZIONE

La soluzione di affidare la gestione del sito UNESCO a una Fondazione è stata attuata da 4 siti UNESCO italiani ovvero: *Su Nuraxi di Barumini, Area archeologica e Basilica Patriarcale di Aquileia, Le strade nuove e il Sistema dei Palazzi dei Rolli di Genova, Le Dolomiti*. Nei primi tre casi si tratta di fondazioni tradizionali, ovvero Fondazioni di Scopo; nel caso delle Dolomiti si è optato per una forma atipica, ovvero la Fondazione di Partecipazione, una forma più snella, per alcuni versi più simile a una Associazione.

Per Fondazione si intende l'ente costituito da un patrimonio preordinato al fine del perseguimento di un determinato scopo. In questo caso l'elemento patrimoniale è dominante, dato che è lo stesso ordinamento italiano che non ammette Fondazioni esclusivamente da contributi di terzi. La Fondazione è legata alla persona fisica o giuridica (fondatore), che mette a disposizione il patrimonio al fine di perseguire uno scopo ben preciso. La Fondazione può essere costituita anche grazie a una disposizione testamentaria in seguito all'eventuale scomparsa del socio fondatore.

Esistono due diversi tipi di Fondazione: "Fondazione operativa", denominata *Operating Foundation*, che raggiunge il suo scopo direttamente, grazie alla propria organizzazione, e la "Fondazione di erogazione" che invece persegue il suo scopo indirettamente, grazie al finanziamento di altri soggetti che lo perseguono. Sia l'Associazione che la Fondazione infine sono considerate degli enti senza finalità, né scopo di lucro.

La Fondazione si costituisce con atto pubblico (od anche per testamento, che è considerata dalla giurisprudenza disposizione tipica a sé stante); è un atto unilaterale non recettizio, mediante il quale il fondatore manifesta la volontà di voler costituire un siffatto ente.

Un altro possibile organo gestionale è la Fondazione di Partecipazione. Quest'istituto organizzativo rappresenta una sintesi organizzativa tra la Fondazione Tradizionale e l'Associazione. Si tratta di una figura giuridica atipica: per la Fondazione di Partecipazione non vi è, quindi, un'unica specifica fonte normativa di riferimento. Tale figura giuridica viene normata da diversi articoli del Codice Civile e della Costituzione, senza far riferimento a una specifica sezione dell'ordinamento italiano.

La struttura per la Fondazione di Partecipazione formalmente rimane simile all'Associazione. Tutti i soggetti pubblici e privati che sottoscrivono l'atto costitutivo della Fondazione ricoprono il ruolo di Soci Fondatori. A questi verranno affiancati i Soci Partecipanti, ovvero tutti quei soggetti che contribuiscono economicamente agli scopi della Fondazione, come le Associazioni sul territorio e i Privati. Infine, fanno parte dei Soci Sostenitori quei soggetti che collaborano con la Fondazione, attraverso un contributo in termini di attività professionali, come collaboratori esterni o il Comitato Scientifico. I membri si organizzano così in una struttura ben definita con il fine di collaborare alla gestione del sito, attraverso il patrimonio della Fondazione.

NETWORK

La soluzione del *Network*, ovvero di una forma gestionale formalizzata attraverso un semplice atto di intesa tra enti, è attualmente utilizzata da 5 siti UNESCO: *Monte San Giorgio, Siti palafitticoli preistorici dell'arco*

Alpino, Arte rupestre della Valle Camonica, Palermo Arabo-Normanna e le Cattedrali di Cefalù e Monreale, Sacri Monti di Piemonte e Lombardia. Si tratta di siti molto complessi ed estesi territorialmente (tre sono seriali, due transnazionali), in cui probabilmente questa modalità di *governance* “leggera” ha rappresentato il più semplice sistema di dialogo tra i numerosi enti coinvolti nella gestione e conservazione del sito.

La formalizzazione del *Network* avviene attraverso un Atto di Intesa, che però non crea un soggetto terzo a cui viene affidata la gestione del sito. Le specifiche contenute all’interno dell’atto possono essere più o meno approfondite per quel che attiene, ad esempio, al ruolo dei firmatari (può essere identificato un capofila o meno dell’accordo, con maggiori responsabilità), al budget (possono essere fissate delle quote da versare dai firmatari, una tantum o annualmente) o alla gestione finanziaria.

Questa tipologia permette anche di creare una rete di accordi tra il capofila e i vari attori coinvolti nel processo gestionale del Sito (i comuni, le associazioni sul territorio, i soggetti privati, etc).

SCENARI DI GESTIONE PER IL SITO UNESCO

Il sito UNESCO “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino” rappresenta un *unicum* a livello sia internazionale sia nazionale, tanto per la singolarità dei beni oggetto di riconoscimento, quanto per la numerosità delle componenti, a loro volta sparse in un territorio transfrontaliero molto ampio. Se a livello internazionale la soluzione gestionale adottata del Gruppo di Coordinamento (ICG) rappresenta senza dubbio la forma più idonea a fornire gli indirizzi di base per la gestione complessiva del sito seriale, senza sovrapporsi in maniera invasiva nelle competenze dei singoli Stati partner, a livello nazionale è emersa la necessità di formalizzare una forma di gestione più strutturata, in grado di avere una propria autonomia e indipendenza, anche rispetto ad eventuali cambiamenti derivanti dalle riorganizzazioni degli Enti pubblici. Fattore emblematico in tal senso è stata la riorganizzazione degli uffici periferici del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e del Turismo, attuata tra il 2015 e il 2016, che ha portato, oltre alla nascita dei Poli Museali Regionali, all’accorpamento delle soprintendenze (Soprintendenze Archeologia, Belle Arti e Paesaggio) e ad una nuova distribuzione territoriale delle stesse (p. 27). In ossequio al D.M. 23 gennaio 2016, l’11/7/2016 è stata soppressa la Soprintendenza Archeologia della Lombardia che era stata individuata quale Soggetto Referente per la parte italiana del sito UNESCO e sono sorte in Lombardia quattro Soprintendenze Archeologia, Belle Arti e Paesaggio (SABAP): per la città metropolitana di Milano (con sede a Milano); per le province di Como, Lecco, Monza e Brianza, Pavia, Sondrio e Varese (con sede a Milano); per le province di Bergamo e Brescia (con sede a Brescia); per le province di Cremona, Lodi e Mantova (con sede a Mantova). Il sito UNESCO in oggetto ricade per territorio sotto la competenza di tre di questi Uffici periferici: SABAP per le province di Como, Lecco, Monza e Brianza, Pavia, Sondrio e Varese; SABAP per le province di Bergamo e Brescia e SABAP per le province di Lodi, Cremona e Mantova.

Per quanto attiene alla disponibilità economica, le istituzioni coinvolte nella gestione del sito possono al momento contare unicamente sul finanziamento ottenuto sul bando E.F. 2013 della L. 77/2006. È quindi auspicata una forma gestionale in grado di poter partecipare a bandi europei di finanziamento o ai bandi delle fondazioni bancarie.

Confrontando il quadro delle esigenze con l’analisi delle diverse strutture gestionali considerate, emerge come l’Associazione possa essere potenzialmente la forma di *governance* che meglio soddisfa i requisiti richiesti. Di seguito è stato elaborato un ipotetico organigramma della struttura (Fig. 23), che riprende tutti i firmatari dell’Atto d’Intesa e li distribuisce tra i vari organi dell’Associazione. La distribuzione tiene conto degli specifici ruoli, delle competenze e delle risorse (finanziarie e umane) proprie di ciascun ente; si ritiene che tale assetto sia maggiormente credibile e funzionale rispetto a quello di un’Associazione formata da 46 soci fondatori. In questa ipotesi l’Associazione (onlus e di diritto privato) vedrebbe come Soci Fondatori le Regioni Lombardia, Piemonte, Veneto e Friuli Venezia Giulia e la Provincia Autonoma di Trento. Il Comitato Scientifico potrebbe essere costituito da rappresentanti degli organi periferici del MIBAC (Soprintendenze e Poli

Museali), dei principali Musei Civici e di alcuni enti di ricerca attivi nel settore. Le Province, la Città Metropolitana di Torino, i Comuni e gli Enti Parco farebbero parte dei Soci Sostenitori. L'ufficio tecnico dell'Associazione potrebbe essere formato da alcuni funzionari pubblici (verosimilmente delle Soprintendenze e/o dei Poli Museali, in continuità con il Gruppo di Lavoro tecnico attualmente attivo) che ricevano specifico mandato ufficiale per lavorare sul sito UNESCO.

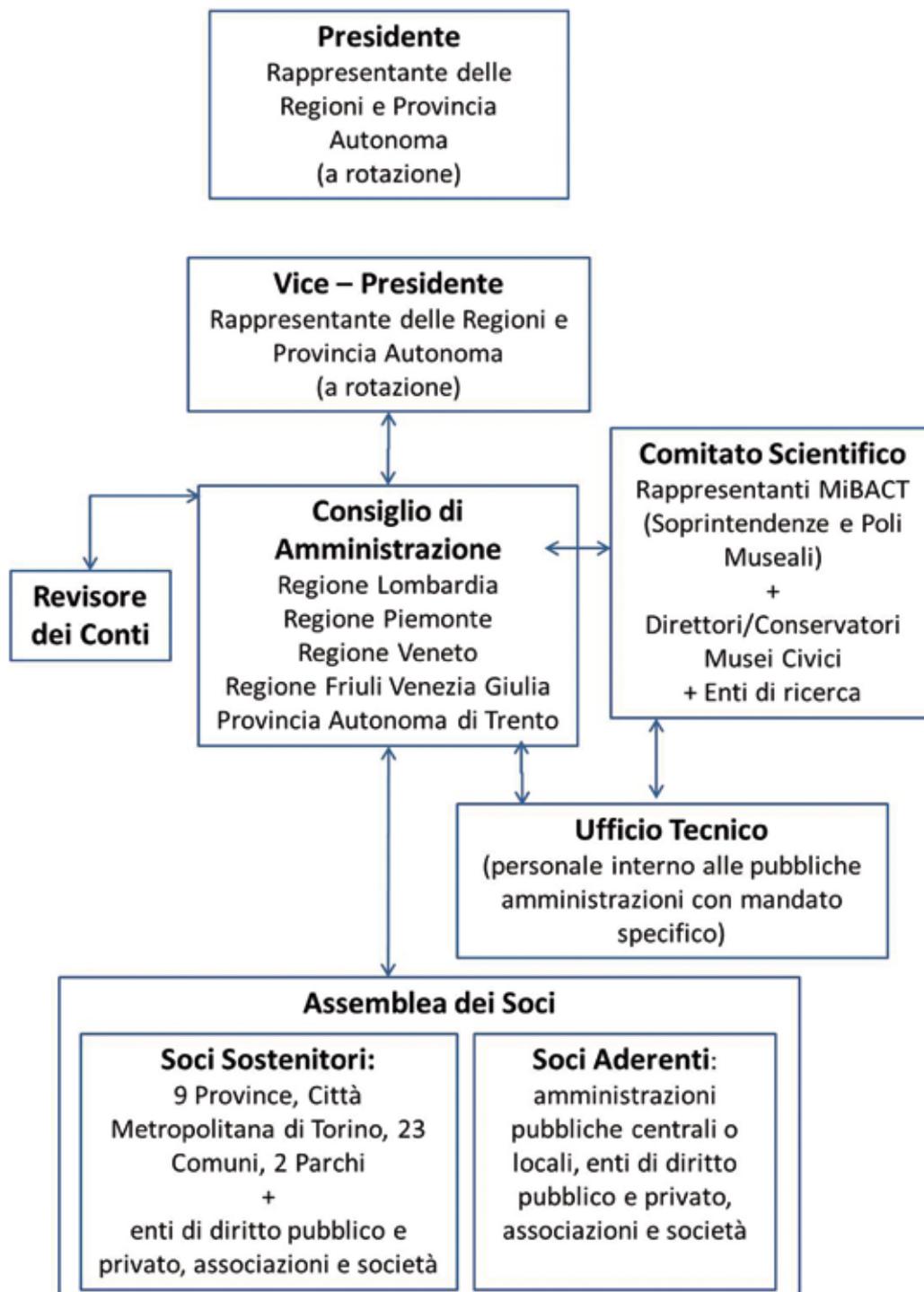


Fig. 23. Proposta di organigramma della struttura.

STUDIO GEOMORFOLOGICO SUI 19 ELEMENTI ITALIANI ISCRITTI NEL SITO SERIALE TRANSNAZIONALE “SITI PALAFITTICOLI PREISTORICI DELL’ARCO ALPINO”

Michele Bassetti*, Massimiliano Fazzini**, Alessandro Fontana***, Luca Minarelli**, Luca Piazza**

BREVE INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO SULL’EVOLUZIONE DELLA ZONA ALPINA E DELLA PIANURA PADANA DURANTE IL PLEISTOCENE FINALE E L’OLOCENE (M. Bassetti, A. Fontana)

Il territorio comprendente la zona alpina e la Pianura Padana ha subito una delle più importanti fasi evolutive durante l’Ultimo Massimo Glaciale (UMG o LGM dall’inglese *Last Glacial Maximum*; OROMBELLI *et alii* 2005). Tale periodo, che si è sviluppato tra 29.000 e 19.000 anni fa, corrisponde all’ultima avanzata glaciale pleistocenica, durante la quale enormi ghiacciai occuparono le principali valli alpine e con le loro fronti giunsero in pianura o in prossimità di essa formando i grandi apparati morenici (CASTIGLIONI 2004; MONEGATO *et alii* 2007, 2017; FONTANA *et alii* 2014; GIANOTTI *et alii* 2015). Il livello dell’Adriatico era invece più basso di oltre 120 m rispetto all’attuale e, quindi, la Pianura Padana e quella Veneto-Friulana erano molto più estese di oggi (CATTANEO, TRINCARDI 1999).

Durante l’UMG l’azione dei ghiacciai produceva grandi quantità di detriti che erano portati fino alle loro fronti e alimentavano poi i sistemi fluvio-glaciali con una notevole portata liquida e solida. I principali fiumi alpini furono quindi soggetti ad una straordinaria fase di sedimentazione areale e verticale, che portò alla formazione di sistemi molto estesi a forma di conoide, definiti *megafan* alluvionali per la loro estensione di centinaia e talvolta migliaia di km² (FONTANA *et alii* 2014).

Tra i 19.000 e 17.000 anni fa si verificò un rapido miglioramento delle condizioni climatiche e tale fase viene presa a livello globale come terminazione dell’UMG e inizio del cosiddetto Tardoglaciale, che durò poi fino al 9.500 a.C. (OROMBELLI *et alii* 2005). Il riscaldamento globale causò un rapido ridimensionamento dei ghiacciai alpini e nelle Alpi portò al loro ritiro nelle alte valli già attorno a 16.000 anni fa (VENTURINI 2003; PELLEGRINI *et alii* 2005; BAVEC *et alii* 2004). Spesso, nelle valli deglacciate si formarono estesi laghi intravallivi per effetto degli sbarramenti creati dalla presenza degli apparati morenici frontali o, più comunemente, per la creazione di frane che sbarrarono temporaneamente i deflussi (CASTIGLIONI 2001; HINDERER 2001; MARCHETTI 2001, 2002; SOLDATI *et alii* 2004). Alla fine dell’UMG, il miglioramento climatico ha indotto anche la ricolonizzazione delle montagne da parte della vegetazione (VESCOVI *et alii* 2007), aumentando la stabilità dei versanti e inducendo così un calo nel tasso di erosione e nel carico sedimentario dei fiumi.

Già durante il Tardoglaciale i fiumi, prima alimentati dai ghiacciai, trasportavano una quantità di sedimenti molto più limitata rispetto all’UMG e questo drastico cambiamento ha causato l’incisione dei corsi alpini nella parte apicale dei *megafan* e coni alluvionali da essi formati nell’UMG. Questo confinamento dei fiumi ha provocato l’abbandono di vaste porzioni della Pianura Padana a nord del Po e di quella Veneto-Friulana. Tali superfici, formatesi durante le fasi finali dell’UMG, sono ancora estesamente affioranti e, avendo subito gli effetti della pedogenesi durante tutto l’Olocene, spesso sono caratterizzate da un suolo con un buon grado di evoluzione. Nella Pianura Lombarda questo corrisponde al cosiddetto “livello fondamentale della pianura” (CREMASCHI 1987; MARCHETTI 1990). A questo proposito, importante è stata l’azione della copertura forestale e l’effetto di alcune fasi pedo-climatiche come quella che si è verificata durante il periodo Atlantico, caratterizzato da clima caldo-umido con stagioni contrastate (CREMASCHI 1990). Invece, nella bassa pianura la presenza della falda freatica in prossimità della superficie ha localmente inibito la pedogenesi.

* CORA Società archeologica s.r.l.

** Geotema s.r.l.

*** Dipartimento di Geoscienze - Università degli Studi di Padova.

Nel Tardoglaciale e durante l'Olocene si è verificata la continua attività dei corsi minori, che hanno in genere rimodellato la superficie abbandonata dai corsi alpini alla fine dell'UMG. Una particolare importanza è stata ricoperta dai fiumi di risorgiva, alimentati dalle acque di falda che affiorano al contatto tra l'alta pianura ghiaiosa e quella bassa, principalmente limoso-argillosa, lungo la cosiddetta fascia delle risorgive. Questi corsi hanno in genere creato delle incisioni, larghe alcune centinaia di metri e fonde alcuni metri rispetto al top della superficie dell'UMG, spesso contraddistinte da ambienti palustri. Un caso particolare è quello del fiume Livenza, che è alimentato anche da importanti risorgenze carsiche presso la zona del Palù di Livenza.

Nella zona delle Valli Grandi Veronesi, in base all'ampiezza delle paleovalli dei corsi di risorgiva è stato proposto per il primo Olocene un livello di portate significativamente superiore rispetto agli attuali valori. Nel corso del periodo climatico del sub-boreale, invece, è stato ipotizzato che detti corsi d'acqua abbiano subito una notevole diminuzione nelle proprie portate (BALISTA *et alii* 2006; BALISTA 2009).

Nel settore prealpino e nella pianura la presenza dell'uomo ha cominciato ad avere un effetto visibile sull'ambiente a partire dal Neolitico, quando vennero introdotte l'agricoltura e l'allevamento e furono costruiti i primi villaggi stabili. Tuttavia, gli effetti dell'attività antropica sono rimasti abbastanza limitati fino all'età dei metalli, momento in cui l'impatto sul territorio ha lasciato impronte ben riconoscibili anche sulle morfologie superficiali. Si deve poi ricordare che nel settore più distale della pianura vi è stata una profonda influenza dei processi marini a partire da circa 8.000 anni fa, quando il livello marino relativo si trovava tra i -10 e i -5 m slm e si cominciarono a formare gli apparati deltizi e le lagune che tuttora caratterizzano la zona costiera (AMOROSI *et alii* 2008). Oltre a tali cambiamenti ambientali, durante l'Olocene la relativa stabilità climatica è stata interessata da varie fluttuazioni climatiche di durata variabile, cui sono corrisposti intervalli con piovosità e/o temperatura relativamente diverse dalle attuali. Spesso queste fasi sono state individuate grazie allo studio degli ambienti palustri e soprattutto dei laghi presso i siti palafitticoli e hanno ovviamente svolto un ruolo condizionante molto significativo sulle comunità che vivevano lungo le sponde degli specchi d'acqua (MAGNY *et alii* 2009, 2012, 2013). Si segnala che queste fasi climatiche sovente non sono univocamente riconoscibili nelle diverse sub-zone delle Alpi meridionali e nei vari settori della pianura.

OBIETTIVI (M. Bassetti, M. Fazzini, A. Fontana, L. Minarelli, L. Piazzi)

Nell'ambito del Sito UNESCO in oggetto, lo studio geomorfologico ha esaminato soprattutto i fattori abiotici che hanno condizionato nel tempo l'ecosistema di ogni singolo sito palafitticolo. L'obiettivo principale consiste nel fornire un quadro geologico e geomorfologico, basato esclusivamente sui dati esistenti, che possa contribuire alla valutazione della sostenibilità ambientale di ogni singolo sito palafitticolo.

FONTI (M. Bassetti, A. Fontana)

Le fonti documentarie consistono in dati editi e inediti messi a disposizione dagli Enti e dalle Istituzioni coinvolte nel presente progetto (regioni, province, comuni, soprintendenze, enti di gestione aree protette, musei e università).

Per le aree in oggetto non esiste a tutt'oggi una documentazione geologica e geomorfologica unitaria eccetto la carta geologica in scala 1:100.000 edita dal Servizio Geologico d'Italia (iniziata nel 1877 e completata nel 1976), che, data la piccola scala e lo scarso dettaglio nel rilevamento dei depositi quaternari, non è adeguata agli obiettivi di progetto. Attualmente l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) sta realizzando, in proprio e attraverso apposite convenzioni stipulate con regioni, province autonome, università e istituti di ricerca, il progetto di cartografia geologica alla scala 1:50.000 (Progetto CARG), la cui finalità è la realizzazione dei 652 fogli geologici e geotematici alla scala 1:50.000 per la copertura dell'intero territorio nazionale. Purtroppo, i siti palafitticoli inclusi nei fogli attualmente pubblicati dal rilevamento CARG sono solo due: Fivavé e Molina di Ledro. I fogli CARG forniscono importanti dati sui depositi quaternari, che vengono

rilevati per la prima volta in modo sistematico e con criteri univoci su tutto il territorio nazionale, oltre ad una base cartografica ad una scala adeguata per l'inquadramento a livello di bacino idrografico dei siti palafitticoli. Gli unici strumenti cartografici consultabili ai fini di una sintesi geomorfologica a livello regionale sono la "Carta geomorfologica della Pianura Padana" alla scala 1:250.000 (coordinamento di G.B. Castiglioni 1997) con le relative "Note illustrative alla Carta geomorfologica della Pianura Padana" (AA.VV. 2001), lo studio *Paleosol and Vetusol in central Po Plain* (CREMASCHI 1987) e le carte pedologiche a scala regionale 1:50.000.

Altre fonti utilizzate sono:

- archivi cartografici (CTR) e fotoaeree;
- pubblicazioni scientifiche;
- documentazioni tecniche allegate al Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) dei comuni interessati e dei territori limitrofi;
- documentazioni tecniche allegate alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) dei comuni interessati;
- tesi di laurea e dottorato;
- relazioni tecnico-scientifiche e carteggi inediti depositati presso gli archivi della Soprintendenza archeologica;
- relazioni geologiche;
- archivio ARPA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente;
- archivi di Enti, agenzie regionali e provinciali per l'ambiente;
- archivi di Enti di gestione delle aree a parco;
- progetti legati a iniziative di politica ambientale e studi scientifici tematici (es. EULAKES - European Lakes Under Environmental Stressors, <http://www.eulakes.eu/>, per il Lago di Garda; es. CNR, LIMNO – Banca dati dei laghi italiani, <http://www.ise.cnr.it/limno>).

METODO (M. Bassetti, M. Fazzini, A. Fontana, L. Minarelli, L. Piazzi)

Il lavoro ha interessato le seguenti fasi di studio:

1. la ricognizione dei dati geologici e geomorfologici dei siti italiani della serie con particolare attenzione all'evoluzione dei contesti e alla trasformazione del paesaggio nel tempo;
2. l'elaborazione di schede specifiche contenenti i dati raccolti per ciascun sito palafitticolo esaminato;
3. l'archiviazione dei dati raccolti in un database in previsione di un loro inserimento su piattaforma GIS;
4. l'avvio di indagini geognostiche in quelle località che necessitino di uno studio più approfondito, con particolare riferimento a quei siti non inseriti in aree tutelate a parco;
5. lo studio di valutazione della sostenibilità ambientale con particolare attenzione alle criticità dei siti attuali (erosione, nuove opere di edificazione o viabilità, attività di drenaggio e bonifica, fluttuazioni della falda acquifera, ecc.);
6. l'elaborazione di un modello digitale del terreno (DTM) relativo al bacino di ogni sito palafitticolo;
7. l'elaborazione di una relazione tecnica complessiva e di un testo di sintesi utile alla pubblicazione dei dati e alla definizione di un piano di azioni per gli aspetti geomorfologici da attuare in futuro a breve/medio/lungo termine sugli elementi del sito UNESCO.

L'eterogeneità delle fonti disponibili ha richiesto l'elaborazione preliminare di una "Scheda geomorfologica" di sito, che raccolga i dati analitici disponibili secondo un criterio unitario e di un documento di sintesi che permetta una valutazione di sostenibilità ambientale di ogni sito con particolare attenzione alle criticità dei siti attuali (erosione, nuove opere di edificazione o viabilità, attività di drenaggio e bonifica, fluttuazione della falda acquifera, ecc.) basata sul modello SWOT (acronimo di *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*).

La scheda geomorfologica (M. Bassetti, A. Fontana)

La scheda contiene i dettagli riguardanti l'assetto geologico, la geomorfologia e gli aspetti stratigrafici più specifici. L'obiettivo della Scheda è quello di "decodificare" le informazioni tecniche in un linguaggio comprensibile nell'ambito archeologico e, pertanto, si è ritenuto opportuno presentare i dati in forma "descrittiva" e "discorsiva".

La scheda geomorfologica di ogni singolo sito è strutturata in 7 sezioni comprendenti ognuna diversi campi:

1. **Anagrafica:** Sigla, Paese, Nome del sito.
2. **Dati geografico-amministrativi:** Regione, Provincia, Comune, Località, Coordinate geografiche UTM WGS 84.
3. **Contesto attuale del sito:** Inquadramento geografico, Area zona umida (ettari), Profondità massima del bacino (metri), Natura del corpo idrico, Condizioni di conservazione dei resti archeologici, Precipitazioni totali (media annua), Temperatura (media annua), Interventi antropici non attivi, Interventi antropici attivi, Uso del suolo e attività agricole, Profondità d'aratura.
4. **Idrografia:** Morfometria e idrologia (solo per i laghi), Bacino idrografico principale, Bacino idrografico del sito, Emissari, Immissari, Idrogeologia, Tipo di acquifero, Quota media superficie piezometrica/livello lacustre, Qualità dell'acqua.
5. **Geomorfologia (alla scala del bacino idrografico):** Composizione prevalente del substrato, Geologia del substrato, Geomorfologia, Stratigrafia delle unità quaternarie.
6. **Stratificazioni archeologiche:** Stato delle conoscenze. Si precisa che in questa sezione della scheda sono riportate in forma sintetica la descrizione delle sequenze stratigrafiche più significative pubblicate e le principali attività di ricerca in corso.
7. **Bibliografia:** elenco dei riferimenti bibliografici e d'archivio.

Nella sezione "Contesto attuale del sito" alla voce "Natura del corpo idrico" si intende classificare il tipo di bacino afferente al sito e evidenziare se esso sia stato sottoposto ad interventi antropici che ne abbiano modificato l'ecosistema. A questo proposito il progetto LIMNO (<http://www.ise.cnr.it/limno>) considera lago un ambiente di acqua dolce naturale, naturalmente ampliato o artificiale, con una superficie di almeno 20 ettari nel momento di massimo invaso, nonché altri corpi idrici di minore superficie che presentino specifici interessi (come, ad esempio, approvvigionamento potabile, valore naturalistico e/o paesaggistico).

Invece non sono considerati laghi:

- gli specchi d'acqua derivanti da attività estrattive, anche se più ampi di 20 ettari;
- gli ambienti di transizione, quali sbarramenti fluviali o tratti di fiume in cui la corrente rallenta fino ad un tempo di ricambio inferiore ad una settimana;
- i corpi idrici in avanzato stato di interrimento;
- quelli alimentati esclusivamente da acque di falda.

Sulla base della "Banca dati dei principali ambienti lacustri italiani - LIMNO" (<http://www.ise.cnr.it/limno>) e delle definizioni fornite nei "Quaderni habitat" del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (BRACCO *et alii* 2004, CANTONATI *et alii* 2005) sono stati classificati i seguenti corpi idrici:

- **Grandi laghi subalpini.** Laghi allungati che riempiono le depressioni formatesi successivamente al ritiro dei ghiacciai vallivi, detti anche laghi terminali, molto profondi, a pareti ripide. A valle sono spesso sbarcati da cerchie moreniche e corrispondono ai grandi laghi subalpini (Maggiore, Orta, Como, Iseo, Garda);
- **Laghi morenici.** Laghi di sbarramento morenico o situati in depressioni entro morene.
- **Stagni.** Acque stagnanti con fenomeni di paludismo, profonde meno di 6 m; la vegetazione non occupa tutta la superficie. La stratificazione termica estiva è poco accentuata. L'ambiente è generalmente eutrofico, molto produttivo e biologicamente ricco.

- **Paludi.** Acque stagnanti perenni, profonde meno di 6 m, con superficie del tutto, o quasi, ingombra di vegetazione acquatica e con larghe aree di vegetazione arborea.
- **Torbiere.** Le torbiere sono ambienti umidi presenti in aree caratterizzate da eccesso di acqua, siano esse sponde di laghi e fiumi o superfici piane e versanti ove scorre un sottile velo d'acqua. La vegetazione è costituita in prevalenza da specie igrofile (sfagni, muschi, ciperacee e graminacee) che, con le loro parti vegetative morte, danno origine ad un deposito organico detto torba.
- **Specchi d'acqua artificiali,** derivanti da attività estrattive della torba.

A questa prima definizione viene specificato se il livello idrico è **naturale** o **artificialmente regolato**, attualmente o nel recente passato.

Per quanto riguarda le "Condizioni di conservazione dei resti archeologici" è stato scelto un criterio che evidenzi il loro grado di saturazione in acqua, individuando tre campi principali:

1. **subacquee:** i resti sono permanentemente in ambiente sommerso lacustre, immersi, a contatto diretto con il flusso idrico (condizioni parzialmente anaerobiche, da riducenti a parzialmente ossidanti);
2. **sepolti in sedimenti saturi d'acqua:** i resti sono attualmente entro la falda acquifera (condizioni parzialmente anaerobiche, da riducenti a parzialmente ossidanti);
3. **sepolti in sedimenti non saturi d'acqua:** i resti sono attualmente esposti in condizioni parzialmente o completamente subaeree (condizioni aerobiche, ossidanti). In particolare, possono trovarsi nelle seguenti condizioni:
 - **zona di evapotraspirazione:** è la zona che sta a contatto con la superficie. La saturazione in questa zona varia in genere tra il 75% ed il 100%;
 - **zona di transizione:** si trova al centro della zona insatura;
 - **frangia capillare:** è la zona che sta immediatamente al di sopra della zona satura.

I siti analizzati possono presentare condizioni che richiedono l'uso di combinazioni dei tre campi utilizzati (es.: sepolti in sedimenti saturi d'acqua/sepolti in sedimenti non saturi d'acqua).

In sintesi, i siti palafitticoli in esame possono essere distinti sulla base dei contesti ambientali come riportato nella Tabella 2.

La scheda SWOT (M. Fazzini, L. Minarelli, L. Piazzi)

L'analisi SWOT è una tecnica originariamente sviluppata a supporto della definizione di strategie aziendali in contesti caratterizzati da incertezza e forte competitività. A partire dagli anni '80 è stata utilizzata per coadiuvare le scelte di intervento pubblico al fine dell'analisi di scenari alternativi di sviluppo. Oggi l'uso di questa tecnica è stato esteso alle diagnosi territoriali e alla valutazione di piani e programmi, come richiesto dai regolamenti comunitari.

Lo scopo dell'analisi è quello di definire le opportunità di sviluppo di un'area territoriale o di un settore o ambito di intervento, che derivano da una valorizzazione dei punti di forza e da un contenimento dei punti di debolezza alla luce del quadro di opportunità e rischi derivanti dall'attuazione del piano.

Il suo utilizzo è raccomandato soprattutto:

- in fase *ex ante* per migliorare l'integrazione del programma nel suo contesto;
- in fase intermedia consente di verificare se, in relazione ai cambiamenti intervenuti nel contesto, le linee di azione individuate siano ancora pertinenti e fornisce uno strumento per decidere modifiche al programma;
- *ex post* serve a contestualizzare i risultati finali dei piani e programmi.

| Sigla | Sito | Composizione prevalente del substrato geologico | | Natura del corpo idrico | | | | | Artificialmente regolato | Condizioni di conservazione dei resti archeologici |
|-----------|--|---|---------|-------------------------|---------------|--------|--------|----------|--------------------------|---|
| | | Calcarea | Silicea | Grande lago subalpino | Lago morenico | Stagno | Palude | Torbiere | | |
| IT-FVG-01 | Palù di Livenza - Santissima | X | | | | | X | | X | Sepolti in sedimenti non saturi d'acqua/subacquee |
| IT-LM-01 | Lavagnone | X | | | | | | X | X | Sepolti in sedimenti non saturi d'acqua/Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |
| IT-LM-02 | San Sivino, Gabbiano | X | | X | | | | | X | Subacquee |
| IT-LM-04 | Lugana Vecchia | X | | X | | | | | X | Subacquee |
| IT-LM-05 | Lucone | X | | | | | X | | X | Sepolti in sedimenti non saturi d'acqua/Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |
| IT-LM-06 | Lagazzi del Vhò | X | | | | | X | | X | Sepolti in sedimenti non saturi d'acqua/Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |
| IT-LM-07 | Bande-Corte Carpani | X | | | | | X | | X | Sepolti in sedimenti non saturi d'acqua/Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |
| IT-LM-08 | Castellaro Lagusello Fondo Tacoli | X | | | X | | | | X | Sepolti in sedimenti non saturi d'acqua/Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |
| IT-LM-09 | Isolino Virginia-Camilla-Isola di San Biagio | X | | | X | | | | X | Sepolti in sedimenti non saturi d'acqua/Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |
| IT-LM-10 | Bodio centrale o delle Monete | X | | | X | | | | X | Subacquee/Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |
| IT-LM-12 | Il Sabbione o Settentrionale | X | | | X | | | | X | Subacquee |
| IT-PM-01 | Viverone 1-Emissario | | X | | X | | | | X | Subacquee |
| IT-PM-02 | Mercurago | | X | | | | | X | X | Subacquee |
| IT-TN-01 | Molina di Ledro | X | | | X | | | | X | Sepolti in sedimenti non saturi d'acqua/Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |
| IT-TN-02 | Fiavè-Lago Carera | X | | | | | | X | | Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |
| IT-VN-04 | Belvedere | X | | X | | | | | X | Subacquee |
| IT-VN-05 | Frassino | X | | | X | | | | | Sepolti in sedimenti non saturi d'acqua/Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |
| IT-VN-06 | Tombola | X | | | | | | X | X | Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |
| IT-VN-07 | Laghetto della Costa | X | | | | X | | | X | Sepolti in sedimenti non saturi d'acqua/Sepolti in sedimenti saturi d'acqua |

Tabella 2. Tavola sinottica delle principali caratteristiche dei contesti ambientali attuali dei siti palafitticoli.

| Sigla | Paese | Nome del sito |
|---|--|--|
| | | |
| DATI GEOGRAFICI-AMMINISTRATIVI | | |
| REGIONE | | |
| PROVINCIA | | |
| COMUNE | | |
| LOCALITÀ | | |
| COORDINATE GEOGRAFICHE UTM WGS84 | | |
| CONTESTO ATTUALE DEL SITO | | |
| INQUADRAMENTO GEOGRAFICO | | |
| AREA ZONA UMIDA (ETTARI) | | |
| PROFONDITÀ MASSIMA DEL BACINO (METRI) | | |
| NATURA DEL CORPO IDRICO | | |
| CONDIZIONE DI CONSERVAZIONE DEI RESTI ARCHEOLOGICI | | |
| PRECIPITAZIONI TOTALI (MEDIA ANNUA) | | |
| TEMPERATURA (MEDIA ANNUA) | | |
| INTERVENTI ANTROPICI NON ATTIVI | | |
| INTERVENTI ANTROPICI ATTIVI | | |
| USO DEL SUOLO E ATTIVITÀ AGRICOLE | | |
| PROFONDITÀ D'ARATURA | | |
| IDROGRAFIA | | |
| MORFOMETRIA E IDROLOGIA | <p style="text-align: center;"><i>Bacino idrografico</i></p> Superficie Massima elevazione Immissario principale Portata media annua Emissario principale Portata media annua | <p style="text-align: center;"><i>Lago</i></p> Tipo Superficie Perimetro Profondità massima Profondità media Quota media Volume Tasso di sedimentazione |
| BACINO IDROGRAFICO PRINCIPALE | | |
| BACINO IDROGRAFICO DEL SITO | | |
| EMISSARI | | |
| IMMISSARI | | |
| IDROGEOLOGIA | | |
| TIPO DI ACQUIFERO | | |
| QUOTA MEDIA SUPERFICIE PIEZOMETRICA/ LIVELLO LACUSTRE | | |
| QUALITÀ DELL'ACQUA | | |
| GEOMORFOLOGIA | | |
| COMPOSIZIONE PREVALENTE DEL SUBSTRATO | | |
| GEOLOGIA DEL SUBSTRATO | | |
| GEOMORFOLOGIA | | |
| STRATIGRAFIA DELLE UNITÀ QUATERNARIE | | |
| STRATIFICAZIONI ARCHEOLOGICHE | | |
| STATO DELLE CONOSCENZE | | |
| BIBLIOGRAFIA | | |
| RIFERIMENTI | | |

Tabella 3. Modello di scheda geomorfologica.

Rispetto a quanto detto, la presente analisi SWOT è stata improntata per definire al meglio i fattori di forza (*S-Strengths*) ed i fattori di debolezza (*W-Weaknesses*) del contesto territoriale ed ambientale attuale in cui si inserisce ogni sito palafitticolo considerato, nonché le opportunità (*O-Opportunities*) che si possono cogliere per permetterne una miglior tutela ed i rischi (*T-Threats*) che invece si possono correre nel caso in cui tale tutela non si verifichi.

In particolare, la valutazione prodotta è stata eseguita analizzando, per ogni sito palafitticolo esaminato, le seguenti tematiche:

- clima e atmosfera,
- interventi antropici e uso del suolo,
- idrologia, idrogeologia, suolo e sottosuolo,
- conoscenze stratigrafiche.

Le indagini geognostiche eseguite durante il progetto (M. Bassetti)

L'obiettivo delle indagini consiste nella verifica preliminare, per mezzo di carotaggi manuali, delle potenzialità del *record* archeologico di alcuni siti palafitticoli di cui si disponeva di scarsi dati stratigrafici. Sono stati scelti i seguenti siti: Lagazzi del Vho (IT-LM-06), Mercurago (IT-PM-02) e Tombola (IT-VN-06). Queste indagini sono state eseguite in collaborazione con C. Nicosia e R. Perego tramite trivellazioni manuali con un carotatore dotato di punta a "doccia" o sgorbia a sezione semicircolare (*gouge*), innestata alla testa di aste che funzionano come prolunghie connesse fra loro da manicotti di raccordo. Sui sedimenti sabbiosi si è utilizzata la punta di tipo olandese o Edelman.

Il posizionamento dei carotaggi è stato georeferenziato alle coordinate geografiche UTM con l'ausilio di GPS¹.

Modello digitale del terreno (A. Fontana)

I modelli digitali del terreno (DTM) dei vari siti archeologici sono stati realizzati tramite il software ArcMap.

Come informazioni di partenza sono stati considerati i migliori dati topografici disponibili liberamente, che hanno caratteristiche di risoluzione e accuratezza differenti per le diverse regioni considerate. In particolare, per la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia e la Provincia Autonoma di Trento si sono potuti elaborare dati derivanti da rilievi topografici realizzati con laser aviotrasportato (LiDAR), in cui le informazioni hanno una risoluzione geografica planare di 1 m x 1 m e un'accuratezza verticale compresa entro ± 15 cm. Il rilievo LiDAR per il sito di Arquà Petrarca (IT-VN-07) è reso disponibile dal Ministero dell'Ambiente tramite il Piano Straordinario di Telerilevamento e con caratteristiche confrontabili agli altri dati LiDAR sopra descritti. Per le altre zone ricadenti in Regione Veneto e per i territori di Lombardia e Piemonte, si è potuto lavorare solo su dati derivanti da Cartografia Tecnica Regionale (CTR) in formato numerico, di cui si sono utilizzati i punti quotati, le isoipse e, quando presenti, gli elementi caratterizzati dalla descrizione della quota. Queste informazioni derivate da CTR hanno in genere risoluzione planare di 10 m e un'accuratezza verticale inferiore a 1 m. Tramite ArcMap si è proceduto a produrre il modello digitale del terreno e ad ottenerne poi la versione con lumeggiamento (*hillshading*), che è stata sovrapposta al DTM con trasparenza del 55%. Ciò ha consentito di ottenere un effetto plastico del rilievo, enfatizzando così le morfologie circostanti i vari siti archeologici. Quando i siti

¹ La stratificazione è stata descritta sulla base dei parametri e dei riferimenti di seguito elencati. La scala granulometrica dei sedimenti adottata è quella di UDDEN-WENTWORTH (UDDEN 1914, WENTWORTH 1922). Per la descrizione sedimentologica si è fatto riferimento in particolare ai testi di: BERGLUND (1991); BOSELLINI, MUTTI, RICCI LUCCHI (1989); RICCI LUCCHI (1980); GOLDBERG, MACPHAIL (2006). La simbologia per classificare i suoli e per definirne gli orizzonti segue i criteri della Soil Taxonomy (SOIL SURVEY STAFF 2014; IUSS WORKING GROUP WRB 2014). I colori sono stati codificati mediante la MUNSELL® SOIL COLOR CHARTS (2000) e determinati ad umido.

palafitticoli si trovavano in vicinanza o all'interno di uno specchio lacustre si è proceduto anche a disegnare la superficie dell'acqua per facilitare l'inquadramento della zona. Per ogni sito si è infine disegnata la linea corrispondente alla "nominated property" e alla "buffer zone" descritte nella relazione originaria che definisce i siti UNESCO (Dossier di Candidatura, Volume II, pag. 528-679). Per il sito di Tombola di Cerea la scarsa qualità dei dati cartografici non ha, purtroppo, consentito l'elaborazione.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E BUONE PRATICHE (M. Bassetti)

Il patrimonio culturale è una risorsa non rinnovabile e l'impatto derivante dalle variazioni ambientali può essere valutato solo su lunghe scale temporali (BRIMBLECOMBE *et alii* 2006; BRIMBLECOMBE 2010; SABBIONI *et alii* 2008; SABBIONI *et alii* 2012). Il cambiamento climatico può colpire il contesto ambientale in cui è conservato il patrimonio culturale (LANKESTER, BRIMBLECOMBE 2010), in particolare i sensibili equilibri degli ecosistemi delle zone umide da cui dipende la conservazione dei siti palafitticoli.

Sono ormai indiscutibili le prove scientifiche che dimostrano l'aumento della temperatura media globale e che è in atto un mutamento dei modelli meteo-climatici. Come illustrato dal Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change (2014), il riscaldamento globale verificatosi a partire dalla metà del XX secolo è dovuto principalmente a un aumento delle concentrazioni di gas serra, generato a sua volta dalle attività umane, in special modo dalla combustione dei carburanti fossili e dal mutamento del rapporto dell'uomo con la terra. L'IPCC e l'AEA -Agenzia Europea per l'Ambiente (2015) definiscono una strategia di "adattamento" al cambiamento climatico che copre un'ampia gamma di attività politiche finalizzate a preparare la società a queste modificazioni. Alcune misure di adattamento prevedono il ricorso a metodi naturali per aumentare la **resilienza** di ciascuna area ai mutamenti climatici.

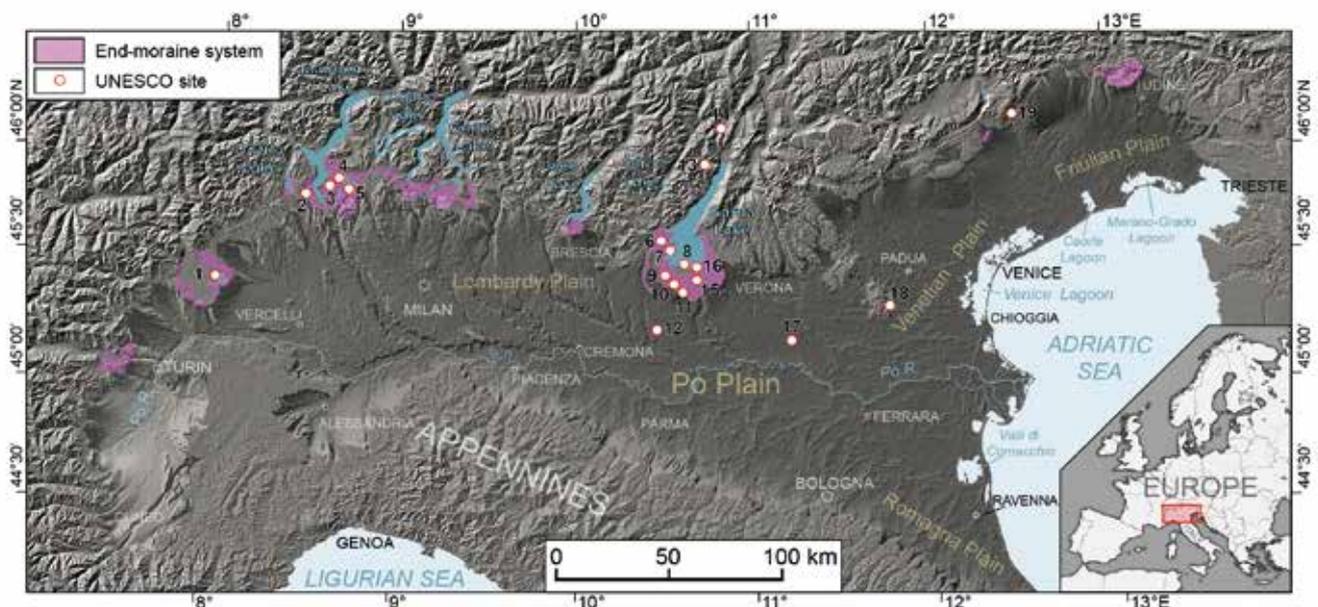


Fig. 24. Modello Digitale del Terreno del nord Italia (da Fontana *et alii* 2014, modificato) con indicazione dei siti UNESCO.

1: IT-PM-01 Viverone (BI)/Azeglio (TO) VI.1-Emissario; 2: IT-PM-02 Arona (NO) Mercurago; 3: IT-LM-12 Cadrezzate (VA) Il Sabbione o settentrionale; 4: IT-LM-09 Biandronno (VA) Isolino Virginia-Camilla-Isola di San Biagio; 5: T-LM-10 Bodio Lomnago (VA) Bodio centrale o delle Monete; 6: IT-LM-05 Polpenazze del Garda (BS) Lucone; 7: IT-LM-02 Manerba del Garda (BS) San Sivino, Gabbiano; 8: IT-LM-04 Sirmione (BS) Lugana Vecchia; 9: IT-LM-01 Desenzano del Garda/ Lonato del Garda (BS) Lavagnone; 10: IT-LM-07 Cavriana (MN) Bande - Corte Carpani; 11: IT-LM-08 Monzambano (MN) Castellaro Lagusello - Fondo Tacoli; 12: IT-LM-06 Piadena (CR) Lagazzi del Vho; 13: IT-TN-01 Molina di Ledro (TN) Molina di Ledro; 14: IT-TN-02 Fivé (TN) Fivé-Lago Carera; 15: IT-VN-05 Peschiera del Garda (VR) Frassinò; 16: IT-VN-04 Peschiera del Garda (VR) Belvedere; 17: IT-VN-06 Cerea (VR) Tombola; 18: IT-VN-07 Arqua Petrarca (PD) Laghetto della Costa; 19: IT-FV-01 Caneva/Polcenigo (PN) Palù di Livenza - Santissima.

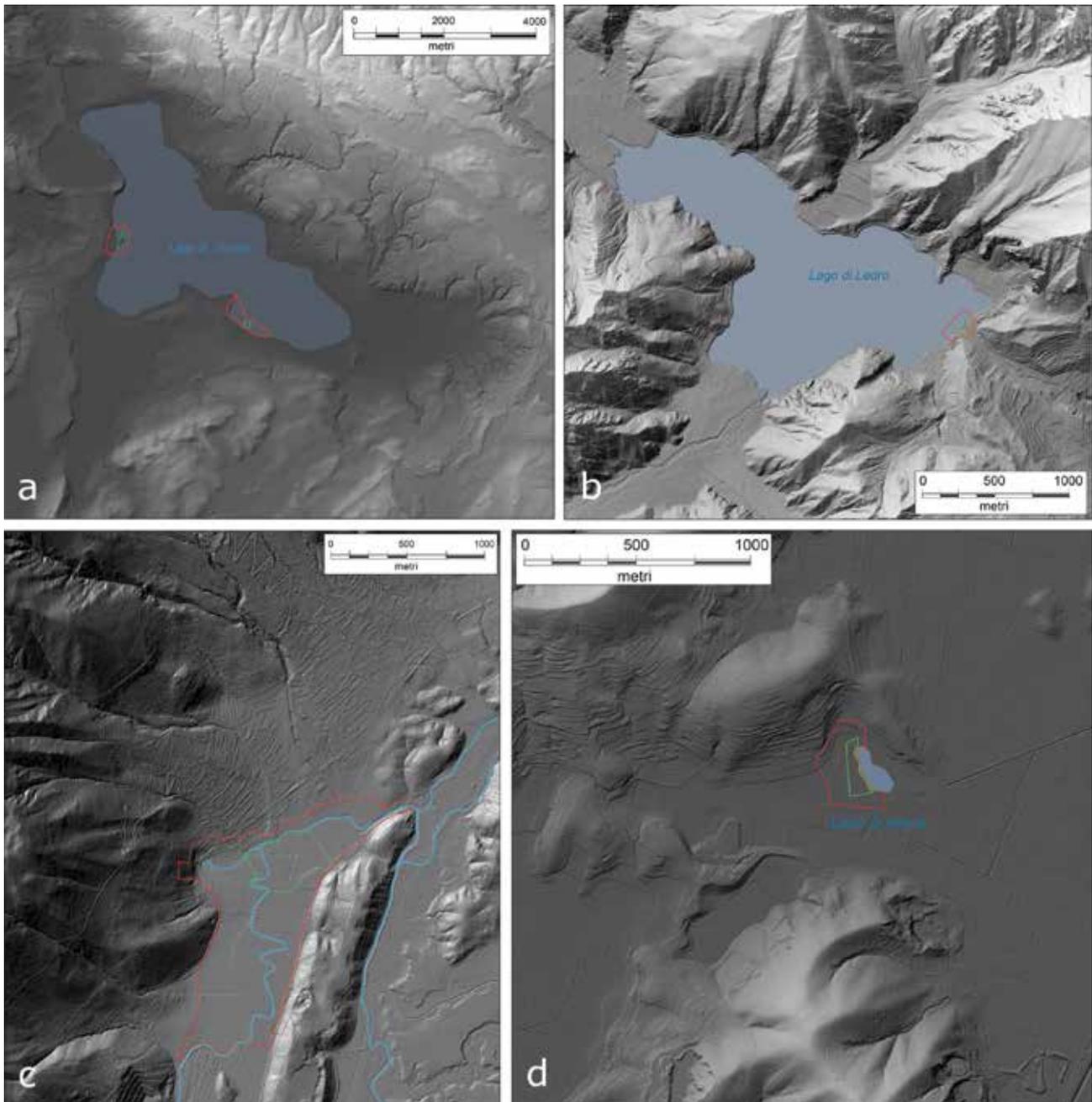


Fig. 25. Esempi di Modello Digitale del Terreno dei siti UNESCO. a: IT-LM-09 Biandronno (VA) Isolino Virginia-Camilla-Isola di San Biagio, IT-LM-10 Bodio Lomnago (VA) Bodio centrale o delle Monete; b: IT-TN-01 Molina di Ledro (TN) Molina di Ledro c: IT-VN-07 Arqua Petrarca (PD) Laghetto della Costa; d: IT-FV-01 Caneva/Polcenigo (PN) Palù di Livenza - Santissima. Green: nominated property; red: buffer zone.

Per quanto riguarda il tema del nostro studio la priorità per la conservazione e tutela dei siti consiste nella **gestione delle risorse idriche**. In particolare:

- **i laghi:** oltre ad assorbire calore sono anche un serbatoio di anidride carbonica: più CO_2 entra nell'atmosfera, più ne viene assorbita dagli specchi d'acqua; qui l'anidride carbonica si combina con l'acqua generando acido carbonico che ne determina l'acidificazione;
- **le torbiere e le paludi:** l'aumento delle temperature può anche contribuire alla decomposizione e mineralizzazione della materia organica nel suolo, riducendo il contenuto di carbonio organico. La materia organica contenente carbonio nei terreni stabili composti da torba non si decompone se vi sono bassi livelli di ossigeno nell'acqua. Se questi contesti divengono più secchi, la materia organica si trasforma rapidamente, rilasciando CO_2 nell'atmosfera. Si sono già manifestati segnali

secondo i quali l'umidità del suolo sta risentendo dell'aumento delle temperature e del mutamento dei modelli meteo-climatici. Questo fenomeno pare destinato a perdurare: l'umidità del suolo nel periodo estivo sarà soggetta a cambiamenti in quasi tutta Europa nel periodo compreso tra il 2021 e il 2050. La crescente concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera può accelerare l'attività dei microbi nel suolo e, di conseguenza, la decomposizione della materia organica, con un rilascio potenzialmente ancora maggiore di anidride carbonica. L'acidificazione dei suoli è responsabile della scarsa conservazione dei resti faunistici come osservato, ad esempio, nei siti del Lucone e del Palù di Livenza.

Sulla base di queste premesse, a seguito delle criticità rilevate nei singoli siti palafitticoli esaminati, che comprendono oltre alle minacce e ai fattori di impatto anche le lacune dal punto di vista della ricerca, si è proceduto a schematizzare le principali azioni che si ritengono utili da intraprendere, mentre per le valutazioni specifiche di ogni singolo sito si rimanda alle schede SWOT.

Elenchiamo di seguito le principali azioni previste.

Programma di ricerca

Individuate alcune carenze conoscitive riguardo i dati stratigrafici dei siti, si propone un programma di interventi aventi l'obiettivo di fornire elementi per la ricostruzione su base spaziale e cronologica dell'evoluzione geologica ed ecologica del bacino al fine di tracciare un quadro naturale dentro il quale si sviluppa il popolamento preistorico.

In particolare, si propone la costituzione di un Gruppo di Lavoro Interdisciplinare che consenta di analizzare i temi di seguito elencati secondo metodologie, strategie e criteri univoci, che comprenda l'uso di terminologie condivise in ambiente scientifico.

Si ritiene importante affrontare i seguenti approfondimenti:

- la rilettura critica delle stratificazioni di vecchi scavi e indagini correlate;
- il confronto della cartografia storica (a partire dai catasti ottocenteschi) con nuovi rilievi realizzati con tecnologie attualmente invalse, in modo da valutare l'entità dei fenomeni erosivi nei bacini lacuali e la loro evoluzione geomorfologica recente;
- il rilievo e l'analisi geomorfologica alla scala del bacino di ogni sito;
- l'avvio di studi paleoidrologici ad alta risoluzione di sequenze lacustri, basati su solidi dati cronologici, tramite la realizzazione di sondaggi e carotaggi sistematici lungo transetti sponda-bacino. Le indagini potranno evidenziare l'esistenza di eventuali fenomeni di subsidenza dei contesti lacustri e cogliere l'interazione tra le modalità tecnico-costruttive dell'insediamento e la quota del livello del lago al momento dell'impianto abitativo. Inoltre, sarà possibile raccogliere elementi per il riconoscimento dell'impatto antropico antico e attuale, nonché nuovi dati per la ricostruzione del modo di vita delle comunità palafitticole attraverso lo studio delle *facies* sedimentarie. Nell'ambito delle indagini multidisciplinari dovranno essere comprese analisi archeobotaniche, dendrocronologiche, palinologiche, analisi sedimentologiche e datazioni ¹⁴C della sequenza. Le indagini potranno essere effettuate lungo transetti *on-site* e *off-site* oppure *on-shore* e *off-shore*;
- l'elaborazione di modelli digitali del terreno (DTM) dei bacini dei vari siti archeologici tramite tecnologia *LiDAR*, con informazioni ad adeguata risoluzione geografica planare (1 m X 1 m) e un'accuratezza verticale compresa entro ± 15 cm;
- il completamento del rilievo della batimetria dei bacini lacustri e delle evidenze archeologiche, eventualmente anche con sonde acustiche.

Monitoraggio della qualità delle acque

L'intero sistema di monitoraggio e di valutazione dello stato ecologico delle acque ha subito negli ultimi anni una profonda trasformazione per l'adeguamento alla normativa europea: in particolare, ai fini della classificazione dello stato delle acque superficiali, la Direttiva 2000/60/CE attribuisce importanza prioritaria agli elementi di qualità biologica, da indagarsi ai diversi livelli della catena trofica.

Al fine di monitorare lo stato di conservazione dei resti organici è importante stabilire una stazione di monitoraggio su ogni sito in accordo con le azioni già intraprese in tal senso da ARPA (Agenzia Regionale Protezione Ambientale) e da altre agenzie territoriali. È, pertanto, indispensabile avviare protocolli di intesa e di collaborazione con le agenzie territoriali di monitoraggio ambientale unitamente a progetti di collaborazione e di *partnership* con autorità competenti locali. Si segnala che per le aree umide un protocollo di indagini è stabilito dal Wetland Archaeology & Environments Research Centre (LILLIE, SMITH 2009).

Monitoraggio piezometrico delle falde acquifere e del livello dei laghi

In continuità con il punto precedente, si prevede una stazione di monitoraggio per la misurazione manuale dei livelli di falda e il monitoraggio in continuo dei livelli di falda, con **misura in campo di pH, temperatura, conducibilità elettrica specifica, ecc.** Anche questa azione potrà essere intrapresa in accordo con ARPA e altre agenzie territoriali.

Interventi di ripristino e conservazione delle aree umide

Le aree umide costituiscono il "contenitore naturale" dei siti palafitticoli e vanno preservate e ripristinate al fine di prevenire il degrado dei materiali organici che ne costituiscono il principale *record* archeologico. Lo scopo principale è quello di mitigare il processo di acidificazione delle acque e del suolo, pur assicurando un utilizzo sostenibile con le attività economiche. Sulla base di queste considerazioni, è possibile agire sui siti che sono dotati di regolazioni artificiali del drenaggio del bacino intervenendo sulle opere esistenti (emissari, canali di bonifica, ecc.) regolandone la portata in uscita. Questa azione vale soprattutto per i siti di Palù di Livenza-Santissima, Lavagnone, Lucone, Lagazzi del Vho, Bande-Corte Carpani, Castellaro Lagusello-Fondo Tacoli, Frassino, Fiavé-Lago Carera, Tombola e Laghetto della Costa. Per i siti del Lago di Garda, Varese, Monate e Ledro, dove l'azione di regolamentazione è più difficile da intraprendere data la vastità del bacino e i molteplici interessi economici e gestionali gravitanti attorno alla risorsa lacustre, si può agire sulla fascia perilacuale, promuovendo lo sviluppo di vegetazione. In particolar modo quella di tipo arbustivo/arboreo, nella fascia *off-site/off-shore* del sito al fine di proteggere i resti archeologici. Le macrofite, se mantenute a debita distanza dai resti archeologici, possiedono un'efficace capacità di intercettazione dei nutrienti provenienti dalle aree urbanizzate ed agricole adiacenti e rallentano il processo di erosione indotto dal moto ondoso. In caso contrario, il proliferare incontrollato della vegetazione sommersa può avere un ruolo distruttivo sulle stratificazioni archeologiche. Ulteriori misure di protezione della linea di riva possono essere, a seconda dei casi, recinzioni in legno, cannicci di salice o sacchi di ghiaia.

Per i laghi si propone di circoscrivere la "*nominated property*" con boe di segnalazione ed evitare nell'area delimitata la balneazione, la navigazione a motore, i dragaggi, la costruzione di scivoli di allaggio, i pontili anche galleggianti, le passerelle, ampliamento delle spiagge, la pesca subacquea, la posa di tubazioni subalveo, i moli d'attracco e gli ormeggi.

Gestione agricola a basso impatto

È noto che l'aratura dei terreni agricoli accelera la decomposizione e la mineralizzazione della materia organica. Per mantenere il carbonio e i nutrienti all'interno del suolo, i ricercatori suggeriscono di ridurre la lavorazione dei terreni, coltivando secondo il principio della rotazione del raccolto utilizzando le cosiddette

“colture da rinnovo” e lasciando i residui della coltivazione sulla superficie del suolo. Infatti, lasciare i residui della coltivazione sulla superficie prima e durante la semina può contribuire a proteggere il suolo dall’erosione. Ripristinare l’ecosistema delle zone umide può contribuire a catturare il carbonio presente nell’atmosfera. Ad esempio, il ripristino delle torbiere si è rivelato un’eccellente arma contro la perdita di carbonio organico. In particolare, nei siti dovrebbero essere limitate le arature profonde e le colture che necessitano di sistemi di irrigazione per aspersione (a pioggia), al fine di evitare la lisciviazione dei suoli e l’acidificazione della stratificazione. Il mais, in particolare, richiede molta acqua da irrigazione e la emunge dal terreno contribuendo a deprimere la frangia capillare della falda acquifera soprattutto nei periodi secchi.

Programmi didattici

Si intende diffondere metodi di fruizione dell’ambiente non impattanti. Sono azioni direttamente orientate alla diffusione di conoscenze e modelli di comportamenti sostenibili che mirano, attraverso il coinvolgimento delle popolazioni locali, alla tutela dei valori del sito. La finalità consiste in azioni di divulgazione tra i residenti e i fruitori dell’area delle principali minacce esistenti nel sito e dei comportamenti antropici connessi per migliorare il livello qualitativo dell’*habitat*. Il programma operativo potrà prevedere la realizzazione di pubblicazioni per le scolaresche dell’area circostante il sito.

Mitigazione degli impatti dovuti a flussi turistici

Sviluppo dell’attività di fruizione tramite il miglioramento della viabilità di accesso ai siti, la creazione di percorsi archeologico-naturalistici finalizzati alla promozione di forme di turismo sostenibile legate alle peculiari evidenze archeologiche locali.

Condivisione dei dati

Sistematizzare i risultati in un archivio dati informatizzato e georeferenziato (GIS) che raccolga i dati storici, naturalistici e cartografici.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. 2001

AA.VV. 2001, *Note illustrative alla Carta geomorfologica della Pianura Padana*, in CASTIGLIONI G.B., PELLEGRINI G.B. (a cura di), *Supplementi di Geografia fisica e dinamica quaternaria*, IV, 2001, Comitato Glaciologico Italiano, Torino.

AEA 2015

AEA (AGENZIA EUROPEA PER L’AMBIENTE) 2015, *Vivere ai tempi del cambiamento climatico*, AEA: Segnali 2015, <https://www.eea.europa.eu/it/publications/aea-segnali-2015-2013-vivere>.

AMOROSI *et alii* 2008

AMOROSI A., FONTANA A., ANTONIOLI F., PRIMON S., BONDESAN A. 2008, *Post-LGM sedimentation and Holocene shoreline evolution in the NW Adriatic coastal area*, *GeoActa*, 7, pp. 41-67.

BALISTA 2009

BALISTA C. 2009, *Le risposte del sistema paleoidrografico di risorgiva delle Valli Grandi Veronesi Meridionali alle fluttuazioni climatiche tardo-oloceniche e agli impatti antropici legati ai cicli insediativi dell’età del Bronzo, di età romana e di età tardorinascimentale-moderna*, Padusa, XLV, Nuova Serie, Pisa - Roma, pp. 73-131.

BALISTA *et alii* 2006

BALISTA C., DE GUIO A., VANZETTI A., BETTO A., DE ANGELI G., SARTOR F. 2006, *La fine dell’età del Bronzo ed i processi di degrado dei suoli innescati dai reinsediamenti della prima età del Ferro e dai deterioramenti climatici*

del sub-Atlantico al margine settentrionale delle Valli Grandi Veronesi (il caso-studio del sito di Perteghelle di Cerea-VR), Padusa, anno XLII, Pisa – Roma, pp. 45-128.

BAVEC *et alii* 2004

BAVEC M., TULACZYK S.M., MAHAN S.A., STOCK G.M. 2004, *Late Quaternary glaciation of the upper Soca River region, southern Julian Alps, NW Slovenia*, *Sedimentary Geology*, 165, pp. 265-283.

BERGLUND 1991

BERGLUND B.E. (edit by) 1991, *Holocene Palaeoecology and palaeohydrology*, John Wiley & Sons.

BOSELLINI *et alii* 1989

BOSELLINI A., MUTTI E., RICCI LUCCHI F. 1989, *Rocce e successioni sedimentarie*, UTET, Torino.

BRACCO *et alii* 2004

BRACCO F., GENTILI A., MINELLI A., SOLARI M., STOCH F., VENANZONI R. 2004, *Le torbiere montane. Relitti di biodiversità in acque acide*, in MINELLI A. (a cura di), *Quaderni habitat*, 9, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Museo Friulano di Storia Naturale - Comune di Udine, Udine.

BRIMBLECOMBE *et alii* 2006

BRIMBLECOMBE P., GROSSI M.C., HARRIS I. 2006, *Climate change critical to cultural heritage*, in FORT R., ALVAREZ DE BUERGO M., GOMEZ-HERAS M., VAZQUEZ-CALVO C. (eds.), *Heritage Weathering and Conservation: Proceedings of the International Heritage, Weathering and Conservation Conference (HWC-2006)*, 21-24 June 2006, Madrid, Spain, Two Volumes. Taylor and Francis, London, UK, pp. 387-393.

BRIMBLECOMBE 2010

BRIMBLECOMBE P. 2010, *Monitoring the Future*, in LEFEVRE R.-A., SABBIONI C. (eds.), *Climate Change and Cultural Heritage*, Bari, Edipuglia, pp. 73-78.

CANTONATI *et alii* 2005

CANTONATI M., LAPINI L., ORIOLO G., PARADISI S., SOLARI M., STOCH F., TOMASELLA M. 2005, *Pozze, stagni e paludi. Le piccole acque, oasi di biodiversità*, in STOCH F. (a cura di), *Quaderni habitat*, 11, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Museo Friulano di Storia Naturale-Comune di Udine, Udine.

CASTIGLIONI G.B. (coordinamento di) 1997, *Carta geomorfologica della Pianura Padana alla scala 1:250.000*, SELCA, Firenze.

CASTIGLIONI 2001

CASTIGLIONI G.B. 2001, *Response of the fluvial system to environmental variations*, in CASTIGLIONI G.B., PELLEGRINI G.B. (eds.), *Illustrative notes of the geomorphological map of Po Plain (Italy)*, in "Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria", Suppl. 4, Torino: Comitato Glaciologico Italiano, pp. 165-188.

CASTIGLIONI 2004

CASTIGLIONI G.B. 2004, *Quaternary glaciations in the eastern sector of the Italian Alps*, in EHLERS J., GIBBARD P.L. (a cura di) *Quaternary Glaciations: extent and chronology*. Elsevier, pp. 209-214.

CATTANEO, TRINCARDI 1999

CATTANEO A., TRINCARDI F. 1999, *The late Quaternary transgressive record in the Adriatic epicontinental sea: basin widening and facies partitioning*, *Society for sedimentary geology*, 64, pp. 127-146.

CREMASCHI 1987

CREMASCHI M. 1987, *Paleosol and Vetusol in central Po Plain*, Unicopli, Milano.

CREMASCHI 1990

CREMASCHI M. 1990, *Pedogenesi medio olocenica ed uso dei suoli durante il Neolitico in Italia settentrionale*, in BIAGI P. (ed.) *The Neolithisation of the Alpine region*, *Monografie di Natura Bresciana* 13, 1990, pp. 71-89.

EULAKES European Lakes Under Environmental Stressors (Supporting lake governance to mitigate the impact of climate change), <http://www.eulakes.eu/>.

FONTANA *et alii* 2008

FONTANA A., MOZZI P., BONDESAN A. 2008, *Alluvial megafans in the Venetian–Friulian Plain (north-eastern Italy): Evidence of sedimentary and erosive phases during Late Pleistocene and Holocene*, *Quaternary International*, 189, pp. 71-90.

FONTANA *et alii* 2014

FONTANA A., MOZZI P., MARCHETTI M. 2014, *Alluvial fans and megafans along the southern side of the Alps*, *Sedimentary Geology*, 301, pp. 150-171.

GIANOTTI *et alii* 2015

GIANOTTI F., FORNO M.G., IVY-OCHS S., MONEGATO G., PINI R., RAVAZZI C. 2015, *Stratigraphy of the Ivrea morainic amphitheatre (NW Italy): an update synthesis*, *Alpine and Mediterranean Quaternary*, 28 (1), 2015, pp. 29-58.

GOLDBERG, MACPHAIL 2006

GOLDBERG P., MACPHAIL R.I. 2006, *Practical and Theoretical Geoarchaeology*, Blackwell, Oxford.

HINDERER 2001

HINDERER M. 2001, *Late Quaternary denudation of the Alps, valley and lake fillings and modern river loads*, *Geodinamica Acta*, 14, pp. 231-263.

IPCC 2014

IPCC 2014, *Climate Change 2014, Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Core Writing Team*, in PACHAURI R.K., MEYER L.A. (eds.), IPCC, Geneva, Switzerland.

IUSS WORKING GROUP WRB

IUSS WORKING GROUP WRB 2014, *World Reference Base for Soil Resources 2014, World Soil Resources Reports*, 106, FAO, Rome.

LANKESTER, BRIMBLECOMBE 2010

LANKESTER P., BRIMBLECOMBE P. 2010, *Predicting future indoor climate at Knole*, *Views*, 47, pp. 71-73.

LIMNO

LIMNO database della qualità dei laghi italiani, CNR, <http://www.ise.cnr.it/limno>

LILLIE, SMITH 2009

LILLIE M., SMITH R. 2009, *In situ preservation of organic archaeological remains*. For English Heritage - PNUM Wetland Archaeology & Environments Research Centre.

MAGNY *et alii* 2009

MAGNY M., GALOP D., BELLINTANI P., DESMET M., DIDIER J., HAAS J.N., MARTINELLI M., PEDROTTI A., SCANDOLARI R., STOCK A., VANNIÈRE B. 2009, *Late-Holocene climatic variability south of the Alps as recorded by lake-level fluctuations at Lake Ledro, Trentino, Italy*, *The Holocene*, 19, pp. 575-589.

MAGNY *et alii* 2012

MAGNY, M., JOANNIN, S., GALOP, D., VANNIERE, B., HAAS, J.N., BASSETTI, M., BELLINTANI, P., SCANDOLARI, R., DESMET, M. 2012, *Holocene palaeohydrological changes in the northern Mediterranean borderlands as reflected by the lake-level record of Lake Ledro, northeastern Italy*. *Quaternary Research*, 77, pp. 382-396.

MAGNY *et alii* 2013

MAGNY, M., COMBOURIEU-NEBOUT, N., DE BEAULIEU, J.L., BOUT-ROUMAZEILLES, V., COLOMBAROLI, D., DESPRAT,

S., FRANCKE, A., JOANNIN, S., ORTU, E., PEYRON, O., REVEL, M., SADORI, L., SIANI, G., SICRE, M.A., SAMARTIN, S., SIMONNEAU, A., TINNER, W., VANNIERE, B., WAGNER, B., ZANCHETTA, G., ANSELMETTI, F., BRUGIAPAGLIA, E., CHAPRON, E., DEBRET, M., DESMET, M., DIDIER, J., ESSALLAMI, L., GALOP, D., GILLI, A., HAAS, J.N., KALLEL, N., MILLET, L., STOCK, A., TURON, J.L., WIRTH, S. 2013. *North e south palaeohydrological contrasts in the central Mediterranean during the Holocene: tentative synthesis and working hypotheses*, *Climate of the Past*, 9, pp. 2043-2071.

MARCHETTI 1990

MARCHETTI M. 1990, *Cambiamenti idrologici nella Pianura Padana Centrale a Nord del Fiume Po - I casi di "Underfit Streams" dei Fiumi Mincio, Oglio e Adda*, *Geografia fisica e dinamica quaternaria*, 13, pp. 53-62.

MARCHETTI 2001

MARCHETTI M. 2001, *Forme e depositi fluviali, fluvioglaciali, lacustri, note illustrative della carta geomorfologica della Pianura Padana*, Brigati Genova ITA, volume IV, pp. 73-104.

MARCHETTI 2002

MARCHETTI M. 2002, *Environmental changes in the central Po Plain (northern Italy) due to fluvial modifications and anthropogenic activities*, *Geomorphology*, 44, pp. 361-373.

MONEGATO *et alii* 2007

MONEGATO G., RAVAZZI C., DONEGANA M., PINI R., CALDERONI G., WICK L. 2007, *Evidence of a two-fold glacial advance during the Last Glacial Maximum in the Tagliamento end moraine system (SE Alps)*, *Quaternary Research*, 68, pp. 284-302.

MONEGATO *et alii* 2017

MONEGATO G., SCARDIA G., HAJDAS I., PICCIN A. 2017, *The Alpine LGM in the boreal ice-sheets game*, *Scientific Reports*, 7, p. 2078, doi:10.1038/s41598-017-02148-7.

MUNSELL SOIL CHARTS 2000

MUNSELL SOIL COLOR CHARTS 2000. *Munsell Soil Color Charts*, Year 2000 Revised Washable Edition, New Windsor, Munsell® Color.

OROMBELLI *et alii* 2005

OROMBELLI G., RAVAZZI C., CITA M.B. 2005, *Osservazioni sul significato dei termini LGM (UMG), Tardoglaciale e postglaciale in ambito globale, italiano ed alpino*, *Il Quaternario*, Italian Journal of Quaternary Sciences, 18 (2), pp. 147-155.

PELLEGRINI *et alii* 2005

PELLEGRINI G.B., ALBANESE D., BERTOLDI R. & SURIAN N. 2005, *La deglaciazione alpina nel Vallone Bellunese, Alpi Meridionali Orientali*. *Supplementi Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, 7, pp. 271-280.

RICCI LUCCHI 1980

RICCI LUCCHI F. 1980, *Sedimentologia*, Clueb, Bologna.

SABBIONI *et alii* 2008

SABBIONI C., BONAZZA A., MESSINA P. 2008, *Global climate change and archaeological heritage: prevision, impact and mapping*, in MARCHETTI, N., THUESEN I. (eds.), *ARCHAIA. Case Studies on Research Planning, Characterisation, Conservation and Management of Archaeological Sites*, Archaeopress, Oxford, UK, pp. 295-300.

SABBIONI *et alii* 2012

SABBIONI C., BRIMBLECOMBE P., CASSAR M. 2012, *Atlas of Climate Change Impact on European Cultural Heritage: Scientific Analysis and Management Strategies*. Anthem Press, London, UK.

SOIL SURVEY STAFF 2014

Soil Survey Staff, 2014 - Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington DC.

SOLDATI *et alii* 2004

SOLDATI, M., CORSINI, A., PASUTO A. 2004, *Landslides and climate change in the Italian Dolomites since the Lateglacial*, Catena, 55, pp. 141-161.

UDDEN 1914

UDDEN JA. 1914, *Mechanical composition of clastic sediments*, Bulletin of the Geological Society of America, 25, pp. 655-744.

VENTURINI 2003

VENTURINI C. 2003, *Il Friuli nel Quaternario: l'evoluzione del territorio*, in MUSCIO G. (a cura di) *Catalogo alla Mostra: Glacies. L'età dei ghiacci in Friuli: ambienti, climi e vita negli ultimi 100.000 anni*. Comune di Udine, Museo Friulano di Storia Naturale pp. 23-106.

VESCOVI *et alii* 2007

VESCOVI E., RAVAZZI C., ARPENTI E., FINSINGER W, PINI R; VALSECCHI V., WICK L., AMMANN B., TINNER W. 2007, *Interactions between climate and vegetation during the Lateglacial period as recorded by lake and mire sediment archives in Northern Italy and Southern Switzerland*, Quaternary Science Reviews, 26 (11-12), pp. 1650-1669.

WENTWORTH 1922

WENTWORTH C.K. 1922, *A scale of grade and class terms for clastic sediments*, Journal of Geology 30, pp. 377-392.

VALUTAZIONE DEI FENOMENI EROSIVI A SPESE DEI DEPOSITI ARCHEOLOGICI NELLE COMPONENT PART DEL SITO TRANSNAZIONALE UNESCO “SITI PALAFITTICOLI PREISTORICI DELL’ARCO ALPINO”

Cristiano Nicosia*

OBIETTIVI E METODI DELLA RICERCA

L’obiettivo del presente lavoro è stato quello di fornire un quadro (*assessment*) dell’entità dei **fenomeni erosivi ai danni di strutture e stratificazioni** nei 19 *component part* del sito seriale transnazionale UNESCO.

Più specificamente gli obiettivi sono i seguenti:

- a) individuare la presenza di **indicatori di fenomeni erosivi**;
- b) distinguere, ove possibile, tra fenomeni di **erosione in atto** e fenomeni di **erosione passata o comunque inattiva**;
- c) definire **ulteriori interventi** di studio ed eventuali misure di rimedio.

L’erosione è definibile nella sua accezione più ampia come “**asportazione e rimozione di materiali**”¹. Negli ambienti lacustri e palustri – sedi preferenziali ma non esclusive degli abitati palafitticoli qui esaminati – l’erosione può derivare da diversi fattori. Essi corrispondono ad esempio a²:

- a) l’azione delle correnti e del moto ondoso sia sul fondo che sulle rive e sulla piattaforma litorale;
- b) eventi eccezionali quali tempeste;
- c) regressioni e trasgressioni dei bacini, derivanti da abbassamenti ed innalzamenti dei livelli lacustri che possono essere causati da fattori naturali (ad es. climatici) o dall’azione dell’uomo;
- d) movimenti di versante che causano scivolamenti verso il bacino di porzioni di deposito;
- e) asporto di sedimenti (ad es. estrazione di torbe).

Nella redazione delle schede che costituiscono la parte analitica dalla quale sono state poi desunte le conclusioni del presente lavoro (v. CD-ROM in allegato), oltre ai fenomeni “canonici” di erosione menzionati sopra, sono stati inclusi anche alcuni processi menzionati nel “Questionario sull’erosione” dell’International Coordination Group in collaborazione con il Limnologisches Institut der Universität Konstanz sui siti “UNESCO World Heritage Sites” (WH/S1) ed i “Siti palafitticoli” (AS/S2).

Sono stati pertanto aggiunti ai fenomeni erosivi anche:

- a) scavi illegali/asportazioni non sistematiche;
- b) arature e lavori agricoli.

Gli esiti dell’erosione sono **leggibili nelle sequenze stratigrafiche** di un sito o in sequenze ottenute nelle aree ad esso prossimali. Pertanto, al fine di raggiungere gli obiettivi del presente lavoro si è optato per una **rilettura critica di tutti i dati stratigrafici disponibili per ciascuno dei 19 siti** in chiave geoarcheologica. Si è quindi analizzato tutto il materiale edito che fornisse dati stratigrafici (da scavi, trincee, carotaggi, ecc.) e, ove possibile, sono state utilizzate anche relazioni tecniche inedite ed interim report consegnati in Soprintendenza o disponibili in rete³.

* Dal 2018 DBC - Dipartimento dei Beni Culturali; Università degli Studi di Padova.

1 RICCI LUCCHI 1980, p. 13.

2 Si vedano i seguenti lavori per una trattazione specifica dei fenomeni erosivi in ambiente lacustre e palustre in relazione ad abitati palafitticoli: MAGNY 1978; BROCHIER 1983; PETREQUIN, MAGNY 1986; MAGNY 1992.

3 I dati per i siti con scavi condotti in regime di concessione ministeriale sono stati gentilmente messi a disposizione dai concessionari.

Per i siti sommersi, nei quali i dati stratigrafici sono meno frequentemente disponibili a causa della particolare metodologia di scavo e rilievo, si è provveduto ad analizzare la documentazione fotografica per valutare lo status del fondo del lago, tentando di determinare se esso recasse segni di avvenute erosioni ai danni dei depositi incassanti gli oggetti archeologici.

Per tre siti che disponevano di documentazione stratigrafica scarsa si è proceduto, in accordo con il Gruppo di Lavoro del presente progetto, ad effettuare con R. Perego e collaboratori (CNR-IDPA) e a M. Bassetti (CORA) una serie di sopralluoghi e carotaggi manuali *ad hoc*, correlati in un caso anche da analisi micromorfologiche svolte dallo scrivente. I siti scelti per i sondaggi manuali sono stati:

- (a) IT-LM-06 Lagazzi del Vho nel comune di Piacenza (CR)
- (b) IT-PM-02 Mercurago nel comune di Arona (NO)
- (c) IT-VN-06 Tombola nel comune di Cerea (VR)

I risultati dei carotaggi e delle analisi sono stati integrati all'interno della scheda di ciascun sito. Le descrizioni di dettaglio delle serie stratigrafiche, ed i risultati dello studio micromorfologico svolto a Lagazzi del Vho (Piacenza – CR) sono riportati in forma dettagliata nell'Allegato CD-ROM.

Nella scheda sito, successivamente alla sezione “dati stratigrafici disponibili (con commento)”, si è quindi proceduto a fornire una “**sintesi dei dati disponibili in merito ai fenomeni di erosione**”, suddivisa in quattro categorie:

- a) Erosione da moto ondoso/correnti sul fondo del lago
- b) Erosione della sponda lacustre (*lake-shore erosion*)
- c) Erosione *stricto sensu* in ambiente continentale
- d) Erosione da impatto agrario, asporto antropico non sistematico e/o illegale.

Successivamente, ciascuna scheda definisce l'**entità dei fenomeni erosivi sul sito**, proponendo quattro categorie, così pensate:

| | |
|---|--|
|  | Non determinabile in base ai dati disponibili: tale categoria è stata assegnata a quattro siti sommersi per i quali i dati disponibili non erano sufficienti a fornire un quadro dell'erosione (Peschiera – Belvedere; Cadrezzate – Sabbione; Sirmione – Lugana Vecchia; Manerba – San Sivino), né era possibile effettuare ricerche aggiuntive. |
|  | Sito che <u>nelle aree indagate</u> presenta fenomeni di erosione: si tratta di siti nei quali i fenomeni erosivi sono stati particolarmente pervasivi, portando alla scomparsa del deposito archeologico (cioè possono sopravvivere oggetti archeologici decontestualizzati, oltre a pali, tuttavia non più ponibili in relazione con stratificazioni archeologiche). |
|  | Sito che <u>in alcune delle parti per cui è disponibile documentazione</u> presenta fenomeni erosivi: si tratta di siti nei quali sono stati osservati fenomeni erosivi meno pervasivi di quelli classificati con “1” (cfr. <i>Supra</i>) e per i quali viene richiesta un'attenzione supplementare in quanto tali fenomeni potrebbero essere ancora attivi. |
|  | Sito che non presenta particolari rischi di erosione: si tratta di siti che non hanno subito processi erosivi e che presentano dunque condizioni di conservazione ottimali (ad es. Lucone “area D” – Polpenazze) oppure che hanno sofferto di fenomeni erosivi in passato, ma nei quali le attuali condizioni geologico-ambientali, la cessazione di determinate pratiche antropiche (ad es. la coltivazione delle cave di torba) o l'imposizione di vincoli archeologici (ad es. alle arature) impediscono il perpetuarsi dell'erosione. |

Alla fine di ciascuna scheda si trova la voce “**misure ed interventi proposti**”, variabili a seconda dei fenomeni erosivi riscontrati e delle loro entità. Tali misure ed interventi possono essere:

- (a) carotaggi: svolti nei tre siti indicati più sopra, i carotaggi si sono rivelati strumenti molto efficaci per identificare la presenza e l'entità dei fenomeni erosivi e per chiarire il quadro stratigrafico;
- (b) ricerche subacquee;
- (c) valutazione dell'esistenza e del rispetto di vincoli agrari ed estrattivi;
- (d) ricognizioni/sopralluoghi;
- (e) messa in posto di *erosion marker*: si fa riferimento agli strumenti per la misurazione esatta della perdita di sedimento sul fondo lacustre (metodi dunque utilizzabili nei siti sommersi) e dettagliati in AA.VV. Prehistoric Pile Dwellings around the Alps, volume I, 2009, p. 481. Essi corrispondono a: (1) *Erosion markers made of wood or metal*; (2) *Sedimentation Erosion Tables (SET)* (utilizzato al margine del bacino lacustre e sulla riva); (3) *Measuring chains*; (4) *Ceramic erosion markers*.

QUADRO CONSUNTIVO

Nella tabella seguente viene presentato un quadro di sintesi dei fenomeni erosivi individuati e discussi nelle schede. Per la discussione dettagliata di ciascun sito si rimanda alle singole schede, nel CD-ROM allegato.

| Sito | Valutazione | Misure ed interventi proposti | | | Altre misure / Note |
|--|---|-------------------------------|----------------|-----------------|--|
| | | Carotaggi | Ric. subacquee | Erosion markers | |
| 1) Peschiera - Belvedere | ? | X | X | X | |
| 2) Peschiera - Frassino |  | | | | Effetti espansione canneto ? |
| 3) Cerea - Tombola |  | v. Appendice | | | Intacchi da pulizie canali |
| 4) Arquà Petrarca - Costa |  | | | | Vincolo arature |
| 5) Bodio Lomnago - Bodio centrale |  | | | | Erosione per abbassamento livello lacustre |
| 6) Cadrezzate - Sabbione | ? | X | X | X | |
| 7) Sirmione - Lugana Vecchia | ? | X | X | X | |
| 8) Lagazzi del Vho |  | v. Appendice | | | Individuata una precedente fase antropica a quella nota |
| 9) Lucone “area D” |  | | | | Erosione in aree A, B, C ? |
| 10) Lavagnone |  | X | | | Entità intacchi agrari ? |
| 11) Manerba - San Sivino | ? | X | X | X | |
| 12) Bande di Cavriana |  | X | | | Entità Intacchi agrari ? Estrazione torba ? |
| 13) Castellaro Lagusello - Fondo Tacoli |  | X | | | Entità Intacchi agrari ? |
| 14) Isolino Virginia - Camilla - Isola di San Biagio |  | | X | | Rilevata erosione di sponda e di piattaforma |
| 15) Polcenigo - Palù di Livenza |  | | | | Monitoraggio erosione canali alimentati da risorgive |
| 16) Fiavé - Lago Carera |  | | | | Vincolo impedisce ulteriore impatto agrario |
| 17) Molina di Ledro |  | X | X | | Erosione di sponda già attiva nel 1929 |
| 18) Viverone - VI.1-Emissario |  | X | X | | Erosione sul fondo e di sponda |
| 19) Arona - Mercurago |  | v. Appendice | | | Sito largamente intaccato da estrazione torba (fino al 1865) |

Valutazione del tipo e dell'urgenza degli interventi proposti

Viene formulata una proposta di interventi volti a meglio definire la presenza e l'entità dei fenomeni erosivi (scopi dunque diversi da quelli dei lavori dei colleghi Bassetti e collaboratori e Perego e collaboratori) da

svolgere in alcuni dei 19 siti⁴. Viene, inoltre, fornito un ordine di priorità in base alla carenza o abbondanza di dati disponibili.

Siti a priorità maggiore

Si tratta dei siti per i quali vi è una totale assenza di dati (classificati come “erosione non determinabile in base ai dati disponibili”):

- Peschiera-Belvedere
- Cadrezzate-Sabbione
- Sirmione-Lugana Vecchia
- Manerba-San Sivino
- Viverone-VI.1-Emissario

Si tratta di siti subacquei per i quali si propongono sistematicamente:

- a. carotaggi anche a debole profondità (1-2 m massimo dal fondo lacustre), possibilmente corroborati da carotaggi anche sulla riva (a profondità di ca. 5 m);
- b. ricognizioni subacquee mirate a determinare la presenza di deposito archeologico ancora *in situ* (e non di spargimenti di manufatti o di soli pali);
- c. strumenti di misurazione dell'erosione del fondo lago⁵ (“*erosion markers*”), quali: *Erosion markers made of wood or metal*; *Measuring chains*; *Ceramic erosion markers*. Si esclude nei siti sopra menzionati l'utilità del metodo delle *Sedimentation Erosion Tables (SET)* in quanto più adatto a contesti emersi (margine lacustre, spiaggia, ecc.).

Ai siti a priorità maggiore vanno aggiunti anche:

- Polcenigo-Palù di Livenza, in quanto probabilmente soggetto ad un'erosione fluviale attiva, da verificare mediante sopralluoghi mirati ed uno studio idrogeologico di dettaglio dell'area.
- Cerea-Tombola, in quanto dal sopralluogo eseguito parrebbe che la manutenzione dei canali di scolo prossimali al sito causi l'intacco ed il rimaneggiamento di depositi archeologici, suggerendo di associare un'assistenza archeologica alle operazioni suddette.

Siti a priorità minore

Si tratta di siti che hanno ricevuto valutazione “2” (siti che in alcune delle parti per le quali è disponibile documentazione presentano fenomeni erosivi).

Per i seguenti siti è suggerita una verifica del rispetto dei vincoli archeologici già esistenti (soprattutto vincoli alle arature):

- Bande di Cavriana
- Castellarò Lagusello-Fondo Tacoli
- Lavagnone

Ricognizioni subacquee volte alla determinazione di fenomeni erosi di sponda e di piattaforma sono sug-

⁴ Vengono esclusi da questa valutazione i siti che hanno ricevuto valutazione “3” (sito che non presenta particolari rischi di erosione), oltre a: Bodio Lomnago-Bodio centrale (già oggetto di studi specifici sull'erosione, GRASSI, MANGANI 2014); Arona-Mercurago (sito già oggetto di sondaggi nel quale questi non hanno rivelato la presenza di stratificazioni archeologiche ancora in situ, con ogni probabilità a causa dei pesanti intacchi legati all'estrazione della torba – v. Appendice).

⁵ Secondo quanto descritto in AA.VV. Prehistoric Pile Dwellings around the Alps, volume I, 2009, p. 481.

gerite per i siti di:

- Biandronno-Isolino Virginia laddove va sottolineato che sono già stati svolti studi sull'erosione editi nel 2015⁶;
- Molina di Ledro laddove sono ipotizzati fenomeni di erosione di sponda (già attivi nel 1929).

BIBLIOGRAFIA

BANCHIERI, BINI, MAINBERGER 2015

BANCHIERI D.G., BINI A., MAINBERGER M., *Isolino Virginia, un tell in ambiente umido nel lago di Varese: problemi di prevenzione ed erosione*, in SIBRIUM 29, 2015, pp. 41-60.

BROCHIER 1983

BROCHIER J.L., *L'habitat lacustre préhistorique: problèmes géologiques*. Archiv. des Sciences de Genève, 36, 1983, pp. 247-260.

GRASSI, MANGANI 2014

GRASSI B, MANGANI C. (a cura di), *Storie Sommerse. Ricerche alla Palafitta di Bodio centrale a 150 anni dalla scoperta*, Fantigrafica Srl, Cremona, 2014.

MAGNY 1978

MAGNY M., *La dynamique des dépôts lacustres et les stations littorales du Grand Lac de Clairvaux (Jura)*. Paris, CNRS, 1978.

MAGNY 1992

MAGNY M., *Sédimentation et dynamique de comblement dans les lacs du Jura au cours des 15 dernières millénaires*. Revue d'Archéométrie, 16, 1992, pp. 27-49.

PETREQUIN, MAGNY 1986

PETREQUIN P., MAGNY M., *Erosion/sédimentation des bords de lacs. Les Lacs de la Combe d'Ain*. Paris: *Maison des sciences de l'homme*, 1986.

RICCI LUCCHI 1980

RICCI LUCCHI, F., *Sedimentologia*. CLEUP, Bologna, 1980.

⁶ BANCHIERI, BINI, MAINBERGER 2015.

LINEE GUIDA SULLE RICERCHE PALEOAMBIENTALI E ARCHEOBOTANICHE E STATO DELLE CONOSCENZE NELLE 19 PALAFITTE INCLUSE NEL SITO UNESCO

Renata Perego*, Cesare Ravazzi**

PREMESSA. IL RUOLO DELLA RICERCA PALEOAMBIENTALE NEGLI INDIRIZZI DI RICERCA SUI SITI ARCHEOLOGICI

Nel seguente contributo si indica come ricerca paleoambientale l'insieme delle discipline proprie delle scienze naturali, dell'archeologia e della storia, unificate dal comune interesse di studiare processi sociali ed ambientali che si sono svolti nel passato (IZDEBSKI *et alii* 2016). In particolare, nel presente documento ci indirizzeremo specificamente al contributo delle scienze naturali – paleoecologia, archeobiologia, geoarcheologia – nella documentazione dei siti palafitticoli inseriti nel sito UNESCO seriale transnazionale.

A fronte delle grandi potenzialità di cooperazione, gli ambiti di ricerca sopra menzionati – scienze naturali, archeologia e storia – utilizzano approcci distinti che creano problemi di comunicazione. In sintesi, questi possono essere ricondotti a: problemi terminologici, aspetti riguardanti la progettazione delle attività, divergenze nella politica di pubblicazione, differenti punti di vista sull'impatto della ricerca.

Da questi argomenti segue che, per elaborare buone pratiche nella ricerca paleoambientale connessa ai contesti archeologici, è necessario lo sviluppo di una cultura interdisciplinare integrata nella strategia di progettazione e di pubblicazione, anche diretta al vasto pubblico, sia all'interno che all'esterno dell'ambito scientifico. In questa prospettiva si inserisce l'auspicio di una collaborazione formale tra archeologia e scienze naturali. Il Laboratorio di Palinologia e Paleoecologia del CNR Istituto Geologia Ambientale e Geoingegneria (sede di Milano) nell'ambito del presente contributo ha supportato in particolare: (i) la fase di raccolta e allestimento del repertorio sullo stato dell'arte delle conoscenze paleoambientali; (ii) la revisione delle linee guida e delle parti tecniche relative ai carotaggi; (iii) la disponibilità delle attrezzature e del personale CNR per i carotaggi.

ECOSISTEMI E AMBIENTI DI SEDIMENTAZIONE ATTUALI: CONCETTI GENERALI DI RIFERIMENTO

Come è noto gli abitati preistorici su palafitte sono solitamente conservati lungo le sponde di piccoli e grandi laghi o lungo rive fluviali. Ciò che accomuna questi ambienti è la presenza di una colonna di acqua libera nelle fasi di esistenza dell'abitato e, spesso, anche nelle fasi successive all'abbandono. Nei sedimenti saturi di acqua (**waterlogged**) e in condizioni di anossia, si sono create condizioni favorevoli alla conservazione nel tempo di una grande quantità di resti organici e biogenici che altrimenti sarebbero andati incontro a decomposizione ossigenica. Questi depositi, naturali e archeologici, rappresentano pertanto un'enorme risorsa di informazioni per ricostruzioni dettagliate degli aspetti culturali, economici e ambientali.

La diversità dei materiali conservati consente approcci multidisciplinari assai diversificati e con forti potenzialità di integrazione. L'unicità e l'importanza scientifica di questo patrimonio richiedono un'oculata gestione che consenta di valorizzarlo appieno nell'immediato, per una fruizione didattica-divulgativa di utenti locali o esterni, ma che sappia anche garantire a lungo termine la disponibilità dei dati scientifici prodotti per il progresso delle discipline di studio coinvolte e per l'integrazione degli studi disponibili per ciascun sito in modo da raggiungere un quadro complessivo di conoscenze ampio che interessi tutto l'arco alpino (area di estensione del sito UNESCO).

Laghi, paludi, torbiere e anse fluviali sono tra gli ambienti sedimentari continentali che garantiscono la conservazione di registrazioni continue per intervalli di tempo relativamente più lunghi rispetto agli ambienti strettamente terrestri (es. superfici stabili). Sono ambienti che generalmente hanno (o avevano) un elevato

* Dottore di Ricerca in Preistoria e Protostoria (Univ. Basel) con tesi di archeobotanica, collaboratrice scientifica del Laboratorio di Palinologia e Paleoecologia, CNR-IGAG, Milano.

** Senior Researcher presso il CNR-IGAG, Laboratorio di Palinologia e Paleoecologia, Milano.

valore naturalistico e sussistono in un fragile equilibrio ecologico facilmente intaccabile e alterabile dalle attività antropiche. Le zone umide sono contraddistinte da elevata biodiversità sia vegetale che animale e richiedono, pertanto, specifiche norme per la protezione e la conservazione nel tempo. La coesistenza con elementi archeologici meritevoli di valorizzazione rafforza il valore culturale di queste aree e necessita di una tutela integrata dei valori ambientali e culturali.

Nel Neolitico e durante l'età del Bronzo molti laghetti intermorenici presenti al bordo delle Alpi divennero sede di abitati palafitticoli che modificarono l'ecosistema lacustre apportando nutrienti e detrito vegetale in grande quantità. La sedimentazione naturale, cioè esterna all'area occupata dai depositi archeologici, risentì di queste alterazioni e ne registrò i cambiamenti indotti. L'impatto di un insediamento perilacustre sull'ecosistema acquatico e sulla sedimentazione *offshore* è tanto maggiore quanto più piccolo è il lago ed è in relazione alla distanza dall'abitato (HÅKANSON, JANSSON 2002); nel caso di grandi laghi l'effetto può risultare solo locale e limitato a una decina di metri di distanza dall'abitato. In ogni caso l'apporto di resti vegetali e di materiali inorganici antropogenici si riduce allontanandosi dall'abitato, a favore delle componenti naturali. È necessario, pertanto, distinguere una condizione di sedimentazione **on-site**, che riguarda cioè i livelli culturali del deposito archeologico, e una condizione **off-site** esterna al deposito e senza alcun apporto antropogenico (Fig. 26). Vi è, inoltre, una condizione intermedia, definita **near-site**, dove la sedimentazione in acqua è prevalentemente naturale, ma può includere una componente antropica, frequentemente dovuta a scarichi dall'abitato palafitticolo che raggiungono posizioni più o meno distanti *offshore* (RAVAZZI *et alii* 2019).

LE RICOSTRUZIONI PALEOAMBIENTALI

Le indagini paleoambientali si indirizzano alla ricostruzione degli ambienti del passato circostanti il sito archeologico e delle trasformazioni indotte dalle attività dell'uomo tramite lo studio ecologico dei sedimenti che compongono il deposito. Per questi studi sono prioritarie le condizioni *near-site* e *off-site* (Fig. 26). Cercare di capire come era l'ambiente in cui questi popoli vivevano, le risorse che avevano a disposizione, come

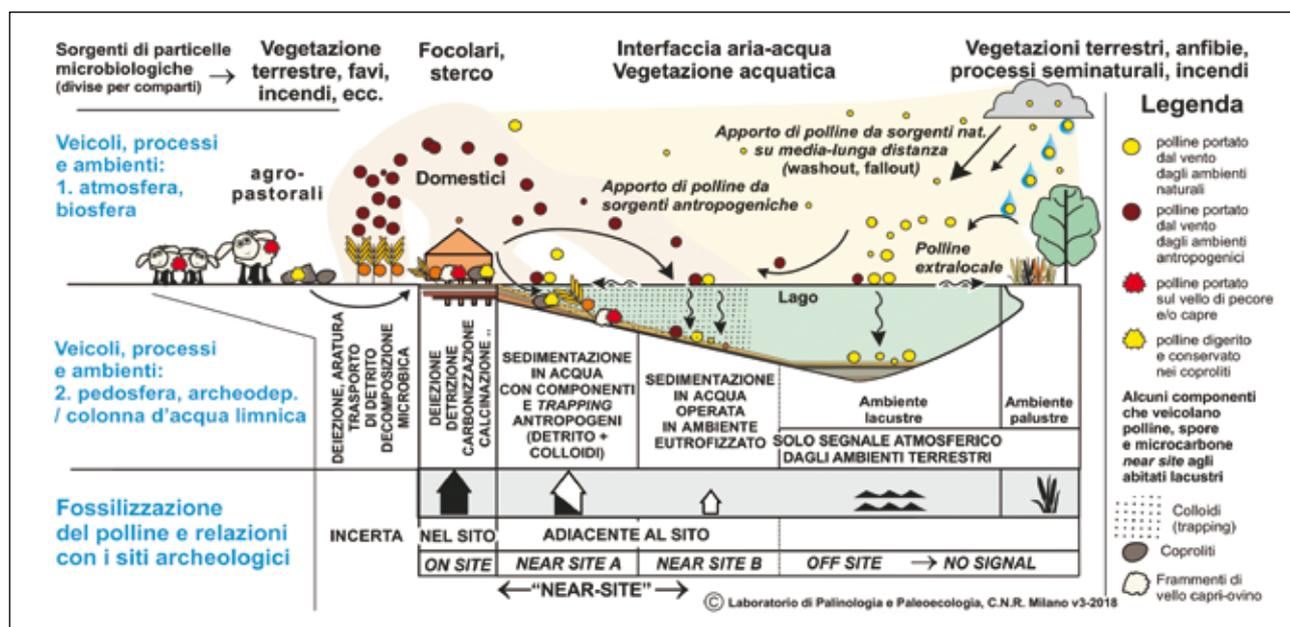


Fig. 26. Nella scelta della strategia della ricerca paleoambientale connessa con gli insediamenti palafitticoli è importante distinguere diversi ambienti deposizionali in relazione sia alla natura dei processi sedimentari (naturali = *off-site* / antropogenici = *on-site*) che dei componenti naturali e/o antropici che partecipano alla sedimentazione. Una mescolanza di componenti naturali e antropici consente di individuare situazioni intermedie di grande interesse stratigrafico e per la ricca biodiversità fossile che conservano, indicate come "near-site A" (RAVAZZI *et alii* 2019, con aggiornamenti).

le gestivano e come hanno di conseguenza trasformato nel tempo il territorio è importante per comprendere l'organizzazione sociale del tempo e l'evolversi di queste società.

È poco fruttuoso separare una componente abiotica da una componente biotica nello studio dei paleoambienti. Data la complessità degli ecosistemi naturali, molteplici sono le fonti da cui poter trarre le informazioni necessarie per una ricostruzione dettagliata dell'ambiente e del clima. Custodi di queste informazioni sono i **depositi sedimentari**, definiti per questo “**archivi naturali**”, che, per un determinato intervallo di tempo, registrano in maniera più o meno continua nelle caratteristiche dei sedimenti o negli organismi in essi conservati parametri ambientali e climatici. I resti fossili di organismi animali o vegetali possono essere indicatori di particolari condizioni ecologiche, in quanto strettamente adattati ad *habitat* specifici o perché la loro stessa composizione o struttura rispecchia le condizioni ambientali in cui hanno vissuto.

Proxies (= parametri indicativi) e metodi di studio

Documentazione stratigrafica e geocronometrica

La stratigrafia dei depositi naturali rappresenta la conoscenza di base per definire la sequenza cronologica degli eventi e per l'applicabilità delle altre discipline coinvolte nelle ricostruzioni paleoambientali.

Un'indagine stratigrafica avviene solitamente tramite l'esecuzione di sezioni, trincee e carotaggi manuali o meccanici. Un carotaggio consente di ottenere un duplicato dell'archivio naturale che può essere trasportato in laboratorio dove potrà essere oggetto di molteplici campionamenti. Dato che lo spazio di accomodamento dei sedimenti lacustri e palustri è dell'ordine delle decine e centinaia di metri, il carotaggio in ambiente *near/off-site* non pregiudica la conservazione dell'archivio naturale e archeologico. Inoltre, i carotaggi manuali hanno un limitato impatto sull'ambiente attuale. Viceversa, nel caso dei siti palafitticoli situati in ambienti a buon grado di naturalità, una previsione di carotaggi meccanici e scavi dovrebbe accompagnarsi alla valutazione del loro impatto ecologico.

I carotaggi meccanici sono consigliati soprattutto quando la consistenza del deposito copre uno spessore di oltre 5 m e nel caso in cui sia necessario recuperare campioni abbondanti di determinati strati. Il campionamento dell'intera sequenza tramite il prelievo di carote di sedimento permette di descrivere nel dettaglio la sequenza stratigrafica e di disporre di materiale su cui poter eseguire svariate analisi direttamente confrontabili tra loro (Fig. 27). Alcune analisi richiedono che il sedimento venga mantenuto umido e non si secchi, pertanto le carote dovrebbero essere conservate in celle frigorifere a temperature intorno ai 4°C. In queste condizioni è possibile garantire la conservazione anche dei componenti organici più labili per oltre un ventennio.

Uno studio stratigrafico richiede l'esecuzione di un adeguato numero di datazioni radiocarboniche per ottenere una collocazione temporale dell'intervallo documentato e per la ricostruzione di modelli età/profondità che consentono di correlare le velocità di sedimentazione con i diversi tipi di sedimenti e di individuare eventi esterni che possono aver interagito con la sedimentazione (BRONK RAMSEY 2008).

Analisi palinologica e microbotanica estesa

Nelle ricerche di paleoecologia moderna, la microbotanica estesa comprende, oltre al polline, anche vari gruppi di alghe, di funghi e altre microparticelle fitogeniche in parte minerali (fitoliti, girogoniti di carofite) (CIRUJANO *et alii* 2008; SOULIÉ-MÄRSCHÉ, GARCÍA 2015).

Lo studio del polline fossile consente la ricostruzione della storia della vegetazione per l'intervallo di tempo individuato nella sequenza stratigrafica. La vegetazione di un determinato territorio può essere descritta anche dalla sua “immagine pollinica” ovvero dall'insieme di tutti i tipi di pollini prodotti dalle specie che la compongono. Il polline disperso nell'ambiente viene intrappolato nei sedimenti e lì si può conservare nel tempo. I sedimenti lacustri e quelli particolarmente ricchi di sostanza organica, come torbe e gyttja, conservati in condizioni anossiche (cioè in carenza di ossigeno), sono i sedimenti migliori per la conservazione dei resti organici tra cui il polline e altri microfossili.

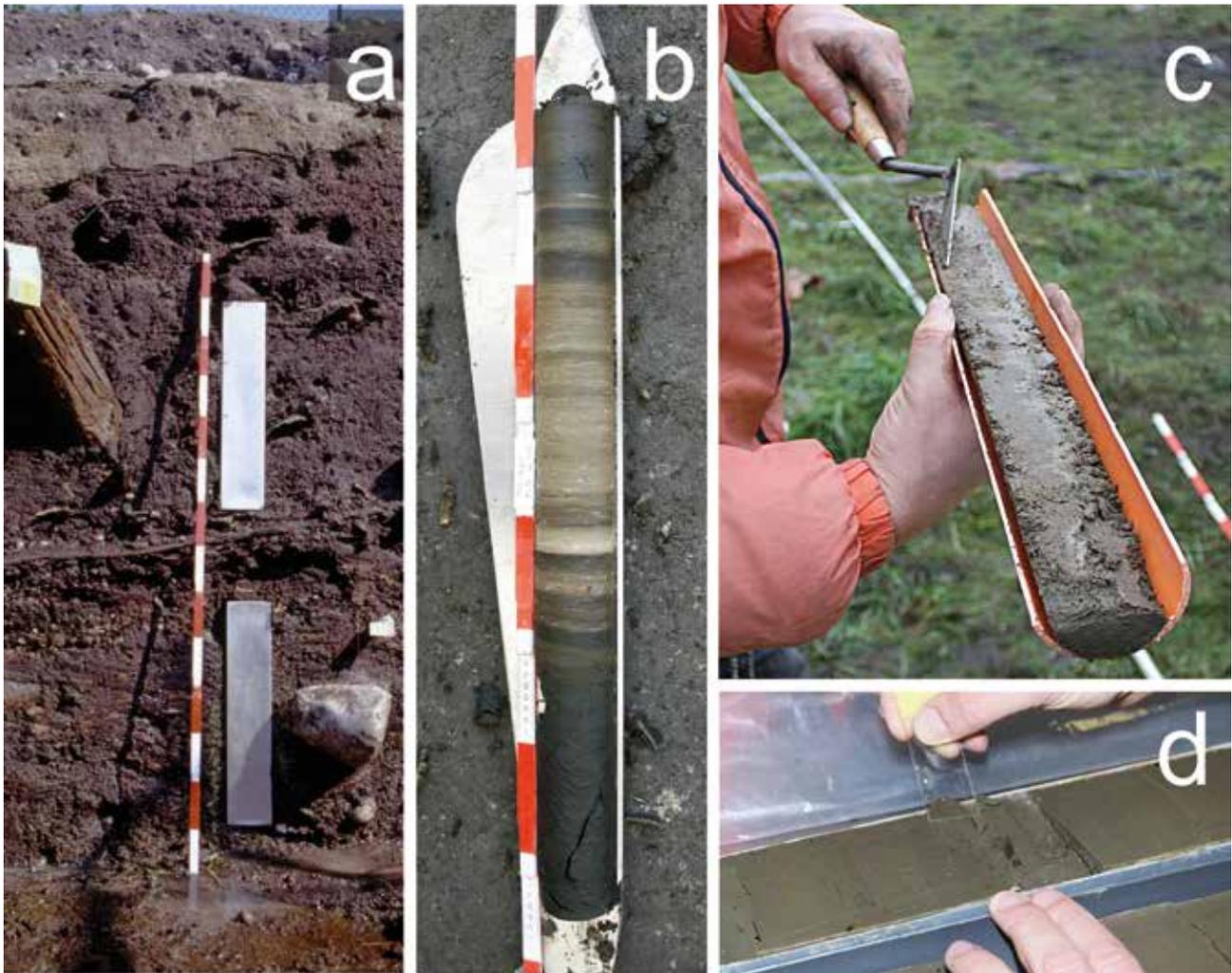


Fig. 27. Esempi di campionamento stratigrafico indisturbato o semidisturbato, adatto per studi paleoambientali in depositi lacustri *soft* con abitati palafitticoli o frequentazione preistorica. (a) - Campionamento tramite box metallici (10x10x50 cm) di una parete di scavo (strati *on-site*, palafitta del Lavagnone, saggio A, anno 2004); (b) - Carotaggio indisturbato con megacarotiere per *soft sediments* (lunghezza operativa 70 cm, diam. 7 cm) nei depositi *near-site* della palafitta Lucone D (anno 2013); (c) - Spezzone di carotaggio semidisturbato con carotiere da torbe (depositi *near-site*, palafitta del Lavagnone, area D); (d) - Preparazione della superficie di una carota di *gyttja carbonatica* dal Lago di Fimon tramite ritocco con un vetrino prima della scansione XRF (depositi *off-site*, scansione effettuata nei laboratori dell'Istituto di Geologia dell'Università di Berna, 2019).

In laboratorio i campioni di sedimento vengono trattati chimicamente affinché i granuli pollinici, le spore, le alghe e altri palinomorfi non pollinici vengano liberati dal sedimento e sia così possibile la loro identificazione al microscopio ottico.

Lo studio di campioni prelevati a diverse profondità delinea i cambiamenti della vegetazione nel tempo e può restituirci indicazioni anche sui cambiamenti del clima.

La palinologia stratigrafica è una disciplina relativamente recente: i primi diagrammi pollinici risalgono a metà del secolo scorso e diversi miglioramenti sono stati apportati sia nelle tecniche di trattamento dei campioni che nel grado d'identificazione dei granuli pollinici, nonché nell'elaborazione dei dati. Per questa ragione indagini eseguite in passato, pur rappresentando un valido riferimento, richiedono di essere ripetute con tecniche moderne e a più alta risoluzione.

Analisi di macroresti vegetali

Lo studio dei macroresti vegetali (frutti, semi, gemme, foglie, ecc.) lungo una sequenza stratigrafica si accompagna all'analisi pollinica nelle ricostruzioni paleoambientali (BIRKS 2017). In particolare, i macroresti

vegetali contribuiscono a caratterizzare e definire in dettaglio l'ambiente di sedimentazione, solitamente molto prossimo al sito archeologico. Essi hanno una dispersione nell'ambiente molto più limitata rispetto al polline disperso nell'aria e nell'acqua, e rispecchiano, quindi, un ambiente locale. Inoltre, l'identificazione tassonomica di semi e frutti può spingersi in molti casi a livello di specie consentendo una chiara individuazione degli *habitat* presenti.

I campioni di sedimento hanno dimensioni volumetriche (o di peso) proporzionate alla disponibilità del materiale e alla risoluzione cronostratigrafica dello studio. Essi vengono setacciati impiegando maglie anche molto fini (es. sino a 125 μm) per poter recuperare anche semi molto piccoli ad es. *Juncus*, Saxifragaceae, ecc.) significativi per le ricostruzioni paleoambientali.

Analisi di micro e mesocarboni

Una significativa innovazione negli studi pollinici recenti è stata l'introduzione del conteggio delle **microparticelle di carbone** negli stessi campioni analizzati per il loro contenuto pollinico. Lo studio del microcarbone consente di ricostruire la storia degli incendi che hanno interessato le zone più o meno vicine al punto di carotaggio. Gli incendi possono essere conseguenza di attività antropiche ed hanno quindi un valore di indicatori antropogenici, in particolare se mostrano un andamento coerente con gli altri indicatori antropogenici quali piante coltivate e infestanti.

Il conteggio delle microparticelle di carbone negli ambienti *off-site* prevede la distinzione di più classi dimensionali: (i) particelle di lunghezza compresa tra 10 e 50 μm (indice di incendi in aree probabilmente lontane dall'area di studio) e (ii) particelle di lunghezza compresa tra 50 e 250 μm (indice di incendi più vicini all'area di studio). Le curve di concentrazione ottenute dai conteggi delle due frazioni di carbone vengono inserite nel diagramma pollinico complessivo per rendere possibile un confronto con i risultati ottenuti dall'analisi palinologica.

L'analisi dei **mesocarboni** (CRAWFORD, BELCHER 2014, SCOTT 2010) consiste nel conteggio dei frammenti carboniosi di dimensioni > 125 μm . I frammenti possono includere carboni di legna o carboni di piante erbacee e sono indice di incendi in loco o nelle immediate vicinanze dell'area di studio. La preparazione dei campioni per l'analisi dei mesocarboni differisce dalla preparazione dei campioni per palinologia: è, pertanto, necessario disporre di un ulteriore campionamento per l'esecuzione di queste analisi.

Altri *proxies* animali di ambiente limnico: molluschi, ostracodi, ecc.

La ricerca e l'analisi quantitativa di altri organismi animali fossili può rivelarsi di grande utilità per le informazioni paleoambientali. In particolare, alcuni organismi di ambienti acquatici sono ottimi indicatori delle temperature e del grado di eutrofizzazione delle acque stesse perché la loro sopravvivenza può essere legata a *range* di tolleranza molto ristretti (BRÖNMARK, HANSSON 2018).

Analisi geochimiche

L'analisi della chimica dei sedimenti può fornire svariate informazioni a seconda di quale elemento o composto chimico viene preso in considerazione. Alcuni esempi di indagine sono di seguito discussi.

Nelle analisi paleoambientali più recenti viene comunemente eseguita l'**analisi di perdita al fuoco** (LOI – *Loss On Ignition*). Si tratta di un metodo che consente di stimare il contenuto in acqua, sostanza organica totale, carbonati e componente silicoclastica + ossidi del sedimento attraverso un trattamento termico sequenziale. Gli studi stratigrafici di successioni sedimentarie sono spesso affiancati ai dati LOI allo scopo di quantificare i componenti fondamentali del sedimento in esame, di confrontarli con passaggi litologici e di metterli in relazione a cambiamenti dell'ambiente deposizionale. Questo metodo prevede il sequenziale e progressivo riscaldamento dei campioni all'interno di analizzatori termogravimetrici (Thermogravimetric Analyzer - TGA).

L'analisi spettroscopica (FTIR e RAMAN) dei componenti della sedimentazione fornisce precise conoscenze sulla loro origine e tafonomia, ad esempio consente di individuare il contributo della cenere (*ash*), della idrossiapatite e di silice biogenica (fitoliti, spicole, diatomee), disperse *offshore* a seguito delle attività di fuoco che si svolgevano con intensità nel villaggio palafitticolo (si veda ad es. FIGUEIREDO *et alii* 2010). L'analisi XRF e la spettrometria di massa ICP consentono di quantificare il flusso della maggior parte degli elementi, compreso il flusso ambientale di metalli e di altri elementi in traccia (MANFRIN 2014).

Analisi dei nutrienti

In ambito archeologico ambientale risulta di grande utilità anche la misura lungo sequenza stratigrafica del contenuto delle diverse forme del **fosforo** (P) nel sedimento. Alte concentrazioni di fosforo possono essere indizio di un forte apporto di escrementi animali che può essere interpretato come presenza di aree di pascolo o di stabulazione del bestiame o come attività di concimazione del terreno, oppure della presenza di detrito osseo (KISAND *et alii* 2017).

Analisi sedimentologiche e micromorfologiche

Le analisi sedimentologiche e micromorfologiche consentono di comprendere la storia della **formazione del deposito sedimentario** e del suolo di un sito e di definire i processi che hanno portato al suo sviluppo. Ci permettono di rispondere a specifiche questioni, ma anche di recuperare informazioni generali sul sito che riguardano la natura dell'ambiente deposizionale e il suo variare all'interno del sito, i cambiamenti dell'ambiente deposizionale nel corso del tempo, il suo potenziale per il recupero di resti archeologici, ecc. (NICOSIA, STOOPS 2017).

LE INDAGINI ARCHEOBOTANICHE ON-SITE (PLANT PALEOECONOMY)

Le indagini archeobotaniche/paleobotaniche *on-site* si occupano dello studio dei resti vegetali (micro e macroscopici) rinvenuti negli strati archeologici con lo scopo di ricavare informazioni inerenti alla ricostruzione paleoambientale (in particolare degli ambienti antropogenici, ovvero prossimi alle aree di insediamento o legati ad attività specifiche) e aspetti che riguardano la dieta umana e le attività di sussistenza. Questi ultimi aspetti vengono oggi sempre più comunemente indicati come **plant paleoeconomy** quando si parla di risorse vegetali. Alcune delle domande che possono trovare una risposta in queste indagini sono: quali piante crescevano nelle vicinanze del sito? Come è cambiata la vegetazione nel corso del tempo? Venivano svolte attività pastorali o agricole nelle vicinanze del sito? Quanto forte è stato l'impatto delle attività umane sul paesaggio vegetale? Vi era una gestione delle risorse forestali? Quali piante sono state utilizzate dagli abitanti del sito per la costruzione, per scopi alimentari, tessili, terapeutici e come combustibile? Quali erano le tecniche colturali impiegate e quali le pratiche di allevamento del bestiame?

Un accurato studio archeobotanico *on-site* richiede una stretta collaborazione tra archeobotanici e archeologi per definire comunemente le **strategie di campionamento** e gli obiettivi che si intendono raggiungere. Visite regolari sullo scavo devono essere compiute da parte dell'archeobotanico per effettuare lui stesso dei campionamenti, valutare eventuali indagini specifiche e raccogliere elementi utili per l'interpretazione dei propri dati. Nella maggior parte dei casi è necessario adottare una strategia mista di campionamento (JACOMET, BROMBACHER 2005, JACOMET 2007, 2013, JACOMET, KREUZ 1999) che includa:

- **Campioni stratigrafici** (*profile column*) che possono essere disposti lungo transetti definiti (es. da sponda a centro lago). Si tratta del prelievo di sequenze stratigrafie tramite box metallici (es. 50 x 10 x 10 cm) su sezioni esposte o tramite tubi in PVC del diametro di almeno 10 cm da posizionare sulla superficie di scavo prima dello scavo stesso. Questi campioni sono di cruciale importanza per la ricostruzione della formazione degli strati archeologici (tafonomia del deposito) e in alcuni casi per individuare superfici d'uso all'interno dell'abitato.

- Accumuli/concentrazioni di semi o frutti individuati in fase di scavo (**judgement sample**). Devono essere campionati secondo le indicazioni dell'archeobotanico e in ogni caso prelevati con il sedimento inglobante senza procedere alla setacciatura immediata. Il campione dovrà essere registrato come concentrazione delimitata di semi/frutti. Sono campioni di estrema importanza perché rappresentano eventi di breve durata e possono dare indicazioni precise di determinate attività (*closed assemblage*). Richiedono una maturata esperienza da parte dell'archeologo per poter essere individuati durante le operazioni di scavo e molta cura nel prelievo.
- Campioni di sedimento prelevati da distinte Unità Stratigrafiche (**bulk samples**). Il campionamento dovrebbe essere eseguito in maniera sistematica sull'intera superficie di scavo con campionamenti di quantitativi discreti di sedimento (almeno 4-5 litri). La strategia di analisi può prevedere una selezione di tutti i campioni prelevati oppure una setacciatura differenziata: a maglie più grandi per l'intero campione (es. 4 mm), e a maglie di dimensioni inferiori (es. 2 e 0.35 mm) per un sottocampione di volume inferiore. In ogni caso è opportuno prelevare un numero di campioni anche superiore alle analisi che sono inizialmente in previsione, compatibilmente con la possibilità di stoccaggio degli stessi, per eventuali successivi approfondimenti.

La **conservazione dei campioni** richiede che i campioni vengano mantenuti umidi, in modo da non alterare troppo le condizioni in cui il materiale organico si è conservato nel tempo, e in assenza di luce in modo da evitare la formazione di muffe e di organismi biodecompositori. In particolare, i campioni destinati all'analisi pollinica devono essere mantenuti in frigorifero in sacchetti di plastica in modo da evitare l'evaporazione dell'acqua contenuta nel sedimento la quale comporta la perdita anche del contenuto pollinico.

Proxies (= parametri indicativi) e metodi di studio

Molte delle analisi impiegate per lo studio dei depositi naturali trovano applicazione anche nei contesti strettamente archeologici. In particolare, i siti perilacustri/perifluviali, come precedentemente ricordato, si contraddistinguono per essere favorevoli alla conservazione dei resti organici, anche per resti non combustibili. Il quadro floristico che ne emerge sia in termini di piante spontanee che di piante coltivate può dunque essere molto dettagliato. Tuttavia, l'interpretazione dei dati che scaturiscono da una condizione *on-site* richiede una certa cautela e la valutazione di tutti i fattori tafonomici coinvolti nella formazione del deposito (fattori naturali e fattori antropici). Le attività dell'uomo possono determinare ingenti accumuli anche di piante spontanee all'interno del sito archeologico, senza che questo rispecchi un'altrettanta diffusione del loro *habitat* nell'ambiente circostante il sito archeologico.

Di seguito vengono illustrati i principali tipi di indagini che è doveroso includere nello studio paleoambientale/paleoeconomico di un contesto palafitticolo al fine di ottenere il massimo delle informazioni.

Analisi pollinica

Lo studio del polline, oltre alle finalità paleoambientali, può avere in questo contesto anche un'applicazione per casi di studio specifici come l'analisi di incrostazioni su vasellame, di residui di sedimento su denti, ossa o manufatti, analisi di prodotti organici come, ad esempio, escrementi (umani o animali) o preparati alimentari (miele, bevande, cibi cotti, ecc.). La possibilità di eseguire analisi di dettaglio di questo tipo può essere compromessa qualora non si adottino specifici accorgimenti durante lo scavo come il campionamento del materiale da analizzare prima della completa pulizia del reperto, il campionamento della matrice sedimentaria inglobante il reperto, ecc.

Analisi carpologiche

Lo studio di semi e frutti rinvenuti negli strati archeologici, oltre a fornire indicazioni sulla composizione

delle comunità vegetali prossime all'insediamento, in particolare per quelle specie a bassa produzione pollinica, fornisce una testimonianza diretta delle piante coltivate e raccolte a scopo alimentare. L'interpretazione delle associazioni carpologiche richiede, tuttavia, una particolare attenzione e valutazione dei fattori tafonomici coinvolti nella formazione del deposito. I livelli di occupazione sono perlopiù composti da sedimenti antropogenici, cioè accumuli dovuti alle attività dell'uomo e degli animali domestici. Evidenze di queste attività possono essere distinte in fase di scavo o dai risultati delle analisi bio- e geoarcheologiche. I principali tipi di **attività** riconoscibili riguardano gli aspetti:

- **strutturali** (costruzione, messa in opera, bonifiche, isolamenti delle superfici abitative, rinnovamenti, distruzione di strutture ecc.),
- **nutrizionali** (produzione e raccolta di cibo, pulitura e trasformazione degli alimenti, cottura, stoccaggio, consumo di cibo, escrezioni, ecc.),
- **artigianali** (produzione e raccolta delle materie prime, lavorazione e produzione di utensili e impiego dei residui di lavorazione, ecc.).

Dalle analisi carpologiche, in particolare dall'individuazione delle **specie infestanti segetali**, è possibile ricavare informazioni anche sulle tecniche agronomiche (es. periodi di semina e di raccolto, preparazione dei terreni, concimazione, irrigazione, rotazione delle colture, tecniche di raccolta e di lavorazione dei cereali, ecc.). Nell'ambito delle ricerche archeobotaniche recentemente sono stati proposti nuovi approcci per la definizione e l'approfondimento della conoscenza degli aspetti relativi alle **tecniche di coltivazione** che costituivano di fatto la principale attività di sussistenza dei popoli che abitavano questi insediamenti palafitticoli. Tra questi nuovi approcci di indagine vi sono ad esempio l'applicazione dei valori di indici ecologici (es. indici di Landolt) e lo stato fitosociologico delle specie, l'applicazione del metodo ecologico dei tipi funzionali (*FIBS methods*) e l'analisi delle composizioni isotopiche di semi e frutti (nonché di ossa di animali erbivori).

Resta tuttavia basilare e di fondamentale importanza l'integrazione dei dati archeobotanici con le evidenze archeologiche ad es. il rinvenimento di attrezzi e utensili impiegati per le attività agricole come aratri, falchetti, coltelli messori, ecc.

Analisi antracologiche e xilologiche

L'identificazione dei carboni (antracologia) e dei resti lignei (xilologia) è importante per comprendere lo sfruttamento delle risorse forestali. Il materiale ligneo trovava impiego come combustibile per i focolari domestici, come materiale da costruzione delle abitazioni (strutture lignee e bonifiche per l'isolamento delle superfici abitative), o per la produzione di manufatti lignei (raramente documentati al di fuori dei siti palafitticoli perché difficilmente conservabili). Si ritiene che i carboni da focolari domestici rappresentino il legname di facile reperibilità, e rispecchino quindi la composizione del bosco in prossimità del sito. Il legname da costruzione/lavorazione era invece selezionato in base alle proprietà fisiche e meccaniche di ciascuna essenza, presupponendo una conoscenza approfondita delle risorse arboree.

Analisi dendrocronologiche, dendroecologiche e dendrotipologiche

Grazie all'elevato numero di reperti lignei preservati nei siti palafitticoli, le indagini dendrocronologiche presentano un elevato potenziale sia come tecnica di datazione assoluta, sia come metodo per lo studio e l'interpretazione delle strutture lignee (dendrotipologia, BILLAMBOZ, MARTINELLI 2015; MARTINELLI 2017). Le indagini sulla ricostruzione planimetrica delle strutture lignee (forma e dimensioni delle capanne), sullo sviluppo urbanistico dei villaggi e sulla gestione delle foreste possono essere condotte anche in assenza di curve standard plurimillinarie per la datazione assoluta delle sequenze elaborate per l'età del Bronzo.

Altre analisi (coproliti, fitoliti, ecc.)

Tra le altre possibili analisi di resti di origine vegetale vi è ad esempio l'analisi dei fitoliti (depositi silicei intracellulare o extracellulare che si formano nei tessuti vegetali, lunghi 25-250 µm). L'identificazione di questi microfossili silicei può risultare d'interesse in casi specifici che non consentono la conservazione di resti organici es. concotti, ceramiche cotte, ecc. (PEARSALL 2000).

Particolarmente significative per comprendere le pratiche di allevamento degli animali domestici, sono le analisi dei coproliti rinvenuti negli strati archeologici, in particolare quelli di piccoli ruminanti come capre e pecore (KÜHN *et alii* 2013). Questi risultano più facilmente individuabili dalla setacciatura sistematica dei livelli archeologici, sebbene non possano essere distinguibili tra loro. L'identificazione dei resti macroscopici (frutti, semi, legno, gemme e frammenti di epidermidi) conservati negli escrementi, in quanto residui dei processi digestivi, sono la diretta testimonianza di ciò che questi animali mangiavano, liberamente o come foraggio. Il contenuto pollinico riflette non solo ciò di cui si alimentavano, ma anche gli ambienti in cui pascolavano e la stagione a cui si riferiscono. Anche spore di funghi e molti palinomorfi non pollinici, come anche resti di insetti, possono essere considerati buoni indicatori delle aree di pascolo e di stabulazione, nonché delle condizioni di salute di questi animali.

STRUTTURA DELLA SCHEDA INFORMATIVA DEI SINGOLI SITI

L'indagine è aggiornata all'anno 2017 per le ricerche paleoambientali e "*plant paleoeconomy*" ed è consistita nella compilazione di una scheda informativa per ciascun sito incluso nel sito seriale transnazionale UNESCO¹. La scheda è stata predisposta includendo tutte le informazioni ritenute utili non solo per definire lo stato di conoscenza, ma anche al fine di predisporre le informazioni essenziali per una valutazione dei siti nella stesura di nuovi progetti di ricerca in campo paleoambientale. Gli ambiti territoriali di riferimento sono l'area nominata e la *buffer zone* di ciascun sito, le cui delimitazioni sono definite nel Dossier della candidatura e nel sito web ufficiale così come aggiornato al 2016 (www.palafittes.org).

La scheda si compone delle seguenti parti:

1. Dati relativi alla denominazione del sito.
2. Ecosistemi e ambienti di sedimentazione attuali. Vengono descritte in questa sezione le condizioni ambientali attuali del sito in termini di ambiente di sedimentazione, tipologia di habitat, caratteristiche vegetazionali, attività antropiche in corso o svolte nel passato che possano aver influito sul deposito archeologico o in qualche modo connesse con esso, nonché il valore naturalistico dell'area riconosciuto da eventuali forme di tutela.
3. Aree di insediamento-contesto ambientale dell'insediamento. Definisce il contesto ambientale in cui era inserito il villaggio preistorico all'epoca della sua esistenza, la tipologia di abitato e la sua estensione, ove note.
4. Conoscenze stratigrafiche. Questa sezione riporta informazioni relative alla stratigrafia del deposito naturale inteso come prodotto da apporti sedimentari di origine esclusivamente naturale, ovvero senza materiali di natura antropica nella stratificazione (es. scarichi, piani di frequentazione, ecc.), e del deposito archeologico (stratificazione dei livelli culturali). Sono inoltre incluse in questa sezione le conoscenze relative alla cronologia di entrambi i depositi con indicazione dei metodi di datazione impiegati. Il deposito naturale copre generalmente un intervallo cronologico molto più ampio che si estende anche nelle fasi precedenti l'insediamento. Più rari sono i casi in cui risulta documentato anche l'intervallo che segue l'abbandono del sito.

¹ Le schede informative compilate per ciascun sito e aggiornate all'anno 2017 sono riportate nel CD allegato alla presente pubblicazione.

-
5. Indagini paleoambientali. Sono elencate tutte le indagini condotte per affrontare le ricostruzioni paleoambientali dell'area intorno al sito con un intervallo cronologico che può estendersi anche oltre le fasi di frequentazione. Se disponibile è indicato il dato quantitativo e la completezza delle analisi fatte. Per ogni tipologia di indagine sono riportati gli Enti e le persone di riferimento che hanno svolto le analisi, nonché pubblicazioni, tesi o rapporti scientifici scaturite dalla ricerca.
 6. Indagini archeobotaniche. Sono indicate tutte le analisi condotte su resti vegetali preservati nei livelli archeologici (frutti e semi, carboni, legni ecc.) e generalmente connessi alle attività umane. Se disponibile è indicato il dato quantitativo e la completezza delle analisi fatte. Per ogni tipologia di indagine sono riportati gli Enti e le persone di riferimento che hanno svolto le analisi, nonché pubblicazioni, tesi o rapporti scientifici scaturite dalla ricerca.
 7. Tabella di sintesi delle indagini paleoambientali/archeobotaniche. La scheda informativa si conclude con una tabella che elenca in forma molto sintetica le analisi condotte sul deposito archeologico (*on-site*) e sul deposito naturale (*near site* e *off-site sensu stricto*), distinguendo per il deposito archeologico tre diverse condizioni: analisi dei livelli culturali, delle strutture individuate dallo scavo archeologico (es. impalcato ligneo) ed eventuali casi particolari per es. analisi di croste su vasellami, analisi di coproliti, ecc. (categorizzati con il termine "componenti"). La tabella indica non la quantità di analisi fatte, ma la completezza delle indagini.

VALUTAZIONE DELLE CONOSCENZE ATTUALI E POTENZIALITÀ DI STUDIO DEI SINGOLI SITI PER INDAGINI PALEOAMBIENTALI E ARCHEOBOTANICHE

Lo stato dell'arte delle conoscenze paleoambientali e archeobotaniche presentato nelle schede informative evidenzia una forte disparità nelle conoscenze dei 19 siti e un quadro generale complesso dovuto alla specificità di ciascun sito. Le differenze riguardano i tipi di indagini sinora promosse, il grado di approfondimento, l'applicazione di metodologie di indagine moderne e la disponibilità dei dati sotto forma di pubblicazioni. Una sintesi delle principali analisi è presentata nella tabella 4 che illustra anche il carattere preliminare o avanzato delle ricerche e la disponibilità delle informazioni ottenute (anche se preliminari) in forma di pubblicazioni.

Per la maggior parte dei siti (oltre il 50%, categorie 3 e 5 definite in tabella 5) almeno un settore delle indagini paleoambientali è stato investigato e pubblicato. Frequentemente si tratta delle analisi dendrocronologiche, effettuate in quasi tutti i siti. Ciò è dovuto all'interesse per il dato cronologico che restituiscono e alla maggior facilità di reperimento dei campioni anche nel caso di siti sommersi non sottoposti a scavi archeologici, ma ove sia stata fatta la mappatura e la campionatura dei pali. Vi è anche una buona percentuale di siti (oltre il 20%) che risulta pressoché sconosciuta per gli aspetti paleoambientali e paleoeconomici. Rientrano in questa percentuale tutti i siti sommersi, poco o per nulla noti dal punto di vista della stratigrafia archeologica.

In alcuni casi le indagini effettuate risultano superate nelle metodologie impiegate e nel grado di identificazione dei reperti vegetali (es. analisi polliniche risalenti a metà del secolo scorso, identificazione dei resti di cereali alla luce delle recenti scoperte sulla diffusione del nuovo frumento vestito, ecc.). Vi sono, inoltre, situazioni in cui ad analisi archeobotaniche preliminari non hanno fatto seguito indagini dettagliate.

I siti meglio conosciuti sono quelli in corso di scavo su concessione ministeriale o direttamente dalle SABAP o scavati in tempi relativamente recenti, che rappresentano poco più del 20%. In questi siti è stato adottato un approccio multidisciplinare moderno con uno sforzo volto all'integrazione delle informazioni ottenute dalle singole discipline, al fine di ottenere un quadro paleoambientale e paleoeconomico il più dettagliato possibile. Tuttavia, i risultati di queste ricerche non sono ancora disponibili in forma di pubblicazioni ufficiali per tutti i siti, ma risultano in fase di pubblicazione o disponibili come rapporti interni, tesi di laurea, tesi di dottorato, ecc., dunque di difficile reperibilità.

La valutazione delle potenzialità di studio per ciascun sito è stata affrontata considerando la conservazione del deposito archeologico e la disponibilità di conoscenze basilari, in particolare stratigrafiche, che consentano l'elaborazione di ipotesi progettuali mirate.

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | |
|--|-----------------|---------|----------------------|-----------|----------|---------------------|----------------------|------------------|----------------|-------------|----------------|----------|----------|-----------------|-----------|------------|--------------|--------------|-------|------------|-----------|
| | | Tombola | Laghetto della Costa | Belvedere | Frassino | Bande – Corte Carp. | Castellaro Lagusello | Isolino Virginia | Bodio centrale | Il Sabbione | Lugana Vecchia | Lucone A | Lucone D | Lagazzi del Vho | Lavagnone | San Sivino | Palù Livenza | Molina Ledro | Fiavé | Viverone 1 | Mercurago |
| Analisi polliniche | <i>off-site</i> | | | | N | P | | N | | | | N | | | | | | | | | |
| | <i>on-site</i> | P | | | | | | | | | | | | N | | | | | | P | |
| Analisi carpologiche | <i>off-site</i> | | | | | | | | | | | | | N | | | | | | | |
| | <i>on-site</i> | P | | | | | | | | | | N | | | | | | | | | |
| Analisi antracologiche | | P | | | | | | | | | | N | | | | | | | | | |
| Analisi xilologiche (solo pali) | | P | | | | | | | | | N | | N | | N | | | | | | |
| Analisi dendrocronologiche | | P | | | | | N | | | | N | | N | | N | | | | | | |
| Analisi dendrotipologiche | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Studi su 'prodotti organici' | | | | | | | | | | | | N | | N | | | | | | | |
| Altre analisi es. fitoliti | | | | | | | | | | | | N | | | | | | | | | |
| Analisi micromorfologiche | <i>off-site</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Analisi micromorfologiche | <i>on-site</i> | | | | | | | | | | | N | | | | | | | | | |

LEGENDA

 Analisi esaustive o supportate da un numero di campioni sufficiente e almeno in parte disponibili in pubblicazioni ufficiali (le potenzialità di studio potrebbero non essere del tutto completate. Aggiornamento marzo 2017).

P Analisi di carattere preliminare (analisi limitate a pochi campioni o pubblicate in forma preliminare)

N Analisi non disponibili in pubblicazioni ufficiali (rapporti interni, tesi di laurea, tesi di dottorato, poster e presentazioni a convegni non vengono qui considerati). Sono qui inclusi anche i casi in cui le analisi risultano attualmente in corso (anno 2017).

Tabella 4. Sintesi delle analisi paleoambientali e archeobotaniche eseguite in ciascuno dei 19 siti aggiornate a marzo 2017.

| Sito | Stato delle conoscenze (paleoambiente e <i>plant paleoeconomy</i>) | Cat | Valutazione delle potenzialità di studio (paleoambiente e <i>plant paleoeconomy</i>) | Val |
|---|---|-----|---|-----|
| IT-VN-06 Cerea (VR) TOMBOLA | Paleoambiente Mancano studi paleoambientali <i>off-site</i> di depositi naturali. La stratigrafia dei depositi naturali non è nota. Plant Paleoeconomy Analisi carpologiche, antracologiche, dendrocronologiche e polliniche preliminari non pubblicate. | 2 | Il sito è stato manomesso solo in un piccolo settore da interventi agricoli. Lo stato di conservazione delle stratigrafie <i>on-site</i> e <i>off-site</i> è buono. Peraltro, le conoscenze stratigrafiche preliminari finora acquisite non consentono di valutare le potenzialità e di formulare ipotesi progettuali mirate. | 3 |
| IT-VN-07 Arquà Petrarca (PD) LAGHETTO DELLA COSTA | Paleoambiente Vi sono studi paleoambientali <i>off-site</i> di depositi naturali, già negli anni '60, ma anche recenti, tuttavia non mirati alla documentazione specifica delle fasi di impatto umano. Plant Paleoeconomy Nessuna indagine <i>on-site</i> disponibile. | 3 | Il sito è pesantemente manomesso dagli interventi agricoli, tuttavia i depositi presentano elevate potenzialità di conservazione dei reperti fossili nonché ottima continuità stratigrafica. La mancanza di studi moderni <i>on-site</i> non consente di valutare le potenzialità e di formulare ipotesi progettuali mirate. | 4 |
| IT-VN-04 Peschiera del Garda (VR) BELVEDERE | Paleoambiente Mancano studi paleoambientali <i>off-site</i> di depositi naturali. La stratigrafia dei depositi naturali non è nota. Plant Paleoeconomy Analisi dendrocronologiche disponibili. | 3 | Essendo un sito sommerso restano da valutare le condizioni di continuità della sedimentazione ovvero l'influenza dei processi di erosione sulla conservazione dei depositi. | 2 |
| IT-VN-05 Peschiera del Garda (VR) FRASSINO | Paleoambiente Vi sono studi <i>off-site</i> di depositi naturali pubblicati e in corso. La stratigrafia dei depositi naturali è nota in parte solo in alcuni dei settori del bacino lacustre. Plant Paleoeconomy Analisi dendrocronologiche e micromorfologiche disponibili. | 4 | Sito di grandi potenzialità sia per le indagini paleoambientali che per la <i>plant economy</i> , in quanto si tratta di una vasta area lacustre non compromessa da interventi agricoli o di valorizzazione turistica. La continuità della sedimentazione naturale è stata più volte verificata da studi stratigrafici. | 4 |
| IT-LM-07 Cavriana (MN) BANDE - CORTE CARPANI | Paleoambiente Vi sono studi <i>off-site</i> di depositi naturali in corso. La stratigrafia dei depositi naturali è abbastanza ben nota ma inedita. Plant Paleoeconomy Analisi dendrocronologiche disponibili, analisi carpologiche in studio negli anni '80. | 3 | Sito di moderate potenzialità per le indagini paleoambientali per le discontinuità stratigrafiche riconosciute e le manomissioni agricole. La mancanza di studi moderni <i>on-site</i> non consente di valutare le potenzialità e di formulare ipotesi progettuali mirate. | 3 |
| IT-LM-08 Monzambano (MN) CASTELLARO LAGUSELLO – FONDO TACOLI | Paleoambiente Vi sono studi <i>off-site</i> di depositi naturali pubblicati e in corso. La stratigrafia dei depositi naturali è solo in parte nota e solo nel settore SW del bacino lacustre. Plant Paleoeconomy Analisi carpologiche disponibili, ancorché non contestualizzate nei rispettivi strati archeologici. | 4 | Sito di grandi potenzialità sia per le indagini paleoambientali che per la <i>plant paleoeconomy</i> , in quanto si tratta di una vasta area lacustre non compromessa da interventi agricoli o di valorizzazione turistica. La continuità della sedimentazione naturale è buona ma deve essere attentamente valutata in relazione alla distanza degli insediamenti umani. | 4 |

| | | | | |
|--|--|-------------------|---|----------|
| IT-LM-09 Biandronno (VA) ISOLINO VIRGINIA – CAMILLA – ISOLA DI SAN BIAGIO | Paleoambiente Vi sono studi <i>off-site</i> di depositi naturali inediti, che richiedono ulteriore estensione della sequenza oltre il Neolitico Medio. La stratigrafia dei depositi naturali, intorno all'isolotto, è solo in piccola parte nota. Plant Paleoecology Analisi palinologiche preliminari, xilologiche e carpologiche parziali disponibili. | 3 | Sito della massima importanza in quanto documenta le più antiche fasi palafitticole in ambito circumalpino e le prime fasi di diffusione dell'agricoltura. Presenta grandi potenzialità sia per le indagini paleoambientali che per la <i>plant paleoecology</i> , in quanto si tratta di un isolotto circondato da depositi naturali non compromessi da interventi agricoli o di valorizzazione turistica. Peraltro, la continuità stratigrafica delle successioni naturali attraverso il lungo <i>range</i> cronologico dell'insediamento - che copre il Neolitico, l'Età del Rame e gran parte dell'Età del Bronzo - resta da verificare. La complessità stratigrafica e la vasta articolazione tematica richiedono una specifica progettazione delle attività di ricerca. Vanno evitate ricerche puntuali non contestualizzate. | 5 |
| IT-LM-10 Bodio Lomnago (VA) BODIO CENTRALE O DELLE MONETE | Paleoambiente Vi sono studi <i>off-site</i> di depositi naturali pubblicati. La stratigrafia dei depositi naturali nei dintorni dell'insediamento è abbastanza ben nota verso il litorale, non nota <i>off-shore</i> . Plant Paleoecology Analisi dendrocronologiche e fitoliti su concotto disponibili. | 5 | Gli studi recenti hanno evidenziato importanti processi erosivi; i depositi archeologici nelle aree indagate non sono conservati, né sono reperibili stratigrafie <i>off-site</i> continue attraverso le fasi insediative. Restano da valutare i depositi <i>off-shore</i> del Lago di Varese. | 1 |
| IT-LM-12 Cadrezzate (VA) IL SABBIONE O SETTENTRIONALE | Paleoambiente Non vi sono studi <i>off-site</i> di depositi naturali. La stratigrafia dei depositi naturali nei dintorni dell'insediamento non è nota. Plant Paleoecology Analisi dendrocronologiche, xilologiche e dendrotipologiche disponibili. | 3 | Le indagini stratigrafiche sul fondale hanno evidenziato la conservazione almeno parziale dello strato archeologico dell'Età del Bronzo. Peraltro, le conoscenze stratigrafiche preliminari finora acquisite non consentono di valutare le potenzialità e di formulare ipotesi progettuali mirate. | 3 |
| IT-LM-04 Sirmione (BS) LUGANA VECCHIA | Paleoambiente Mancano studi paleoambientali <i>off-site</i> di depositi naturali. La stratigrafia dei depositi naturali non è nota. Plant Paleoecology Analisi dendrocronologiche e xilologiche inedite | 3 | Essendo un sito sommerso restano da valutare le condizioni di continuità della sedimentazione ovvero l'influenza dei processi di erosione sulla conservazione dei depositi. | 2 |
| IT-LM-05 Polpenazze del Garda (BS) LUCONE D | Paleoambiente Vi sono studi <i>near-site</i> di depositi naturali pubblicati e in corso. La stratigrafia dei depositi naturali è ben nota. Plant Paleoecology Analisi dendrocronologiche, dendrotipologiche, micromorfologiche, carpologiche, antracologiche disponibili e in corso. | 5 3/4c | Sito di grandi potenzialità sia per le indagini paleoambientali che per la <i>plant paleoecology</i> , in quanto sono presenti depositi <i>near-site</i> ad alta continuità stratigrafica conservati fino all'età rinascimentale. Inoltre sono reperibili resti di cereali carbonizzati in perfetto stato di conservazione. Vi sono, inoltre, cereali non carbonizzati potenzialmente utilizzabili per studi sul DNA. Sono state eseguite campionature sistematiche, in particolare del livello di incendio, disponibili per ulteriori studi sulle destinazioni d'uso delle aree e sulle attività economiche. | 5 |

| | | | | |
|---|--|-------------------------|---|----------|
| IT-LM-05 Polpenazze del Garda (BS) LUCONE A | Paleoambiente Vi sono studi paleoambientali <i>near-site</i> di depositi naturali. Peraltro, la stratigrafia dei depositi naturali è poco nota. Plant Paleoecology Nessuna indagine <i>on-site</i> disponibile. | 3 | Sito importante perché correlabile su base stratigrafica fine al sito adiacente Lucone D di età differente. Sono da ricercare stratigrafie continue <i>off-site</i> , potenzialmente reperibili nello stagno del centro Lago Lucone. | 4 |
| IT-LM-06 Piadena (CR) LAGAZZI DEL VHO | Paleoambiente Non vi sono studi paleoambientali <i>off-site</i> di depositi naturali. La stratigrafia dei depositi naturali non è nota. Plant Paleoecology Nessuna indagine <i>on-site</i> disponibile. | 0 | Le sommarie informazioni sulla stratigrafia dei depositi archeologici indica una buona potenzialità per gli studi archeobotanici in uno dei rari insediamenti fluviali inclusi nel sito UNESCO. | 3 |
| IT-LM-01 Desenzano del Garda / Lonato del Garda (BS) LAVAGNONE | Paleoambiente Vi sono studi <i>near-site</i> di depositi naturali pubblicati e in corso. La stratigrafia dei depositi naturali è ben nota. Plant Paleoecology Analisi dendrocronologiche, palinologiche, carpologiche, antracologiche, coproliti, disponibili e in corso. | 5 3/4c | Sito di fondamentale importanza come riferimento cronologico per la <i>plant paleoecology</i> dell'intera età del Bronzo nell'area gardesana. Presenta, inoltre, una successione di depositi naturali alquanto continua e articolata durante tutte le fasi della Preistoria precedenti all'età del Bronzo. Purtroppo, i depositi risultano troncati all'inizio del Bronzo Recente. | 5 |
| IT-LM-02 Manerba del Garda (BS) SAN SIVINO, GABBIANO | Paleoambiente Mancano studi paleoambientali <i>off-site</i> di depositi naturali. La stratigrafia dei depositi naturali non è nota. Plant Paleoecology Nessuna indagine <i>on-site</i> disponibile. | 0 | Essendo un sito sommerso restano da valutare le condizioni di continuità della sedimentazione ovvero l'influenza dei processi di erosione sulla conservazione dei depositi. | 3 |
| IT-FV-01 Polcenigo (PN) PALÙ DI LIVENZA – SANTISSIMA | Paleoambiente Vi sono studi <i>near-site</i> di depositi naturali pubblicati. La stratigrafia dei depositi naturali è ben nota. Plant Paleoecology Analisi dendrocronologiche, carpologiche, antracologiche disponibili e in corso. | 4 3/4c | È un raro caso di studio di un insediamento perilacustre di età Neolitica nel territorio dell'Italia Nord-Orientale. Presenta importanti opportunità per l'analisi stratigrafica di alto dettaglio anche se la potenzialità dei depositi naturali posteriori al Neolitico medio per gli studi paleoambientali deve ancora essere compresa. | 4 |
| IT-TN-01 Molina di Ledro (TN) MOLINA DI LEDRO | Paleoambiente Vi sono numerosi studi <i>near-site</i> e <i>off-site</i> paleoambientali di depositi naturali pubblicati. La stratigrafia dei depositi naturali è ben nota. Plant Paleoecology Disponibili analisi carpologiche, xilologiche, palinologiche preliminari dagli strati archeologici. | 4 | Importante sito di studio per le culture palafitticole in ambiente montano nelle Alpi, presenta un ottimo stato di conservazione dei reperti vegetali e dei preparati alimentari. Tuttavia, molti reperti vegetali risultano distribuiti in studio da più di due decenni presso diverse sedi di ricerca. Inoltre, le informazioni sulla collocazione stratigrafica dei reperti vegetali risultano inadeguate. Sono documentabili errori di identificazione e di interpretazione paleoambientale. I reperti di cereali richiedono una revisione sistematica alla luce delle recenti acquisizioni tassonomiche e genetiche. | 5 |

| | | | | |
|--|--|-------------|---|----------|
| IT-TN-02 Fiavé (TN) FAVÉ – LAGO CARERA | Paleoambiente Vi sono limitati studi paleoambientali <i>near-site</i> di depositi naturali pubblicati. La stratigrafia dei depositi naturali è ben nota. Plant Paleoecology Disponibili analisi carpologiche, xilologiche, palinologiche, coproliti dagli strati archeologici. | 5 | Importante sito di studio per le culture palafitticole in ambiente montano nelle Alpi. I reperti di cereali richiedono una revisione sistematica alla luce delle recenti acquisizioni tassonomiche e genetiche. | 4 |
| IT-PM-01 Viverone (BI) / Azeglio (TO) VI.1-EMISSARIO | Paleoambiente Vi sono limitati studi paleoambientali <i>off-site</i> di depositi naturali pubblicati. La stratigrafia dei depositi naturali è scarsamente nota. Plant Paleoecology Vi sono analisi dendrocronologiche; inoltre, vi sono analisi palinologiche preliminari sugli strati archeologici, non ben contestualizzate. In corso ulteriori analisi palinologiche, carpologiche e dendrocronologiche. | 3/4c | Sito importante per gli studi spaziali, in particolare la ricostruzione delle relazioni tra strutture archeologiche e <i>plant paleoecology</i> . | 5 |
| IT-PM-02 Arona (NO) MERCURAGO | Paleoambiente Mancano studi paleoambientali <i>off-site</i> di depositi naturali. La stratigrafia dei depositi naturali non è nota. Plant Paleoecology Nessuna indagine <i>on-site</i> disponibile. | 0 | Sito scarsamente studiato ma con elevate potenzialità valutabili in base ad una buona, ancorché presunta, continuità stratigrafica dei depositi <i>off-site</i> e <i>near-site</i> . | 4 |

Tabella 5. Tabella delle potenzialità per le indagini paleoambientali e archeobotaniche.

LEGENDA**Cat - Categorie dello stato della conoscenza per le indagini Paleoambiente e Plant paleoecology**

0 – Sconosciuto.

1 – Documentazione stratigrafica di carotaggio disponibile, non corredata da analisi.

2 – Indagini esistenti, ma preliminari e non pubblicate.

3 – Indagini pubblicate almeno per uno dei settori paleoambiente e *plant paleoecology*.4 – Indagini pubblicate per entrambi i principali settori paleoambiente e *plant paleoecology*.

3/4c – Indagini in corso (scavi, tesi di laurea, tesi di dottorato in corso).

5 – Indagini multidisciplinari *on-site* e *off-site* integrate disponibili o in fase di pubblicazione.**Val - Valutazione delle potenzialità di studio**

1 – Potenzialità di studio molto limitate.

2 – Non valutabile per mancanza di conoscenze.

3 – Conoscenze parziali, valutazione parziale. Le potenzialità sono difficilmente esprimibili in termini di ipotesi progettuali mirate.

4 – Elevate potenzialità di studio, ma sito manomesso o con conoscenze da indagini superate dal punto di vista metodologico che non consentono la formulazione di ipotesi progettuali specifiche.

5 – Elevate potenzialità di studio, sito ben conservato e conoscenze tali da poter formulare progetti di approfondimento o di carattere multidisciplinare.

BIBLIOGRAFIA

BILLAMBOZ, MARTINELLI 2015

BILLAMBOZ A., MARTINELLI N., *Dendrochronology and Bronze Age pile-dwelling on both sides of the Alps: from chronology to dendrotypology, highlighting settlement developments and structural woodland changes*, in MENOTTI F. (ed.), *The end of the lake-dwellings in the Circum-Alpine region*. Oxbow Book, Oxford, 2015, pp. 68-84.

BIRKS 2017

BIRKS H., *Plant Macrofossil Introduction. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*, 2017, Elsevier. doi: 10.1016/B978-0-12-409548-9.10499-3.

BRONK RAMSEY 2008

BRONK RAMSEY C., *Deposition models for chronological records*. *Quaternary Science Reviews* 27, 2008, pp. 42-60.

BRÖNMARK, HANSSON 2018

BRÖNMARK C., HANSSON L.-A., *The biology of lakes and ponds. Third Edition*, Oxford University Press, Oxford, 2018.

CIRUJANO 2008

CIRUJANO S. (ed.), *Flora ibérica. Algas continentales. Carofitos (Characeae)*, Madrid, 2008, p. 132.

CRAWFORD, BELCHER 2014

CRAWFORD A.J., BELCHER C.M., *Charcoal Morphometry for Paleoecological Analysis: The Effects of Fuel Type and Transportation on Morphological Parameters*. *Appl Plant Sci.* 2(8), 2014. doi:10.3732/apps.1400004.

FIGUEREIDO *et alii* 2010

FIGUEIREDO, M., FERNANDO, A., MARTINS, G., FREITAS, J., JUDAS, F., FIGUEIREDO, H., *Effect of the calcination temperature on the composition and microstructure of hydroxyapatite derived from human and animal bone*. *Ceramics International*, 36, 2010, pp. 2383-2393.

HÅKANSON, JANSSON 2002

HÅKANSON L., JANSSON M., *Principles of Lake Sedimentology*, The Blackburn Press, United States, 2002.

IZDEBSKI *et alii* 2016

IZDEBSKI A., HOLMGREN K., WEIBERG E., STOCKER S.R., BÜNTGEN U., FLORENZANO A., GOGOU A., LEROY S.A.G., LUTERBACHER J., MARTRAT B., MASI A., MERCURI A.M., MONTAGNA P., SADORI L., SCHNEIDER A., SICRE M.-A., TRIANTAPHYLLOU M., XOPLAKI E., *Realising consilience: How better communication between archaeologists, historians and natural scientists can transform the study of past climate change in the Mediterranean*. *Quaternary Science Review*, 136, 2016, pp. 5-22.

JACOMET, BROMBACHER 2005

JACOMET S., BROMBACHER C., *Reconstructing intra-site patterns in Neolithic lakeshore settlements: the state of archaeobotanical research and future prospects*, in DELLA CASA P., TRACHSEL M. (eds.) – WES'04. *Wetland economies and societies. Proceedings of the international conference Zurich, 10-13 March 2004*, *Collectio Archaeologica*, 3, 2005, pp. 69-94.

JACOMET 2007

JACOMET S., *Use in Environmental Archaeology, in the section: Plant Macrofossil Methods and Studies* (ed. by Hilary Birks), in ELIAS S. (Editor in Chief), *Encyclopedia of Quaternary Science*, Oxford (Elsevier), Vol. 3, 2007, pp. 2384-2412.

JACOMET 2013

JACOMET S. *Archaeobotany. Analyses of plant remains from waterlogged archaeological sites*, in MENOTTI F., O'SULLIVAN A. (eds.) – *Wetland Archaeology*. Oxford University Press, Oxford, 2013, pp. 497-514.

JACOMET, KREUZ 1999

JACOMET S., KREUZ A., *Archäobotanik. Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschungen*. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1999, p. 368.

KISAND *et alii* 2017

KISAND, A., KIRSI, A.L., EHAPALU, K., ALLIKSAAR, T., HEINSALU, A., TONNO, I., LEEBEN, A., NOGES, P., *Development of large shallow Lake Peipsi (North-Eastern Europe) over the Holocene based on the stratigraphy of phosphorus fractions*. *J. Paleolimnol.*, 58, 2017, pp. 43-56.

KÜHN *et alii* 2013

KÜHN M., MAIER U., HERBIG C., ISMAIL-MEYER K., LE BAILLY M., WICK L., *Methods for the examination of cattle, sheep and goat dung in prehistoric wetland settlements with examples of the sites Alleshausen-Täschewiesen and Alleshausen-Grundwiesen (around cal 2900 BC) at Lake Federsee, south-west Germany*. *Journal of Environmental Archaeology*, 18 (1), 2013, pp. 43-57.

MANFRIN 2014

MANFRIN L.A., *Messa a punto di un protocollo di analisi di elementi metallici in traccia a fini archeometalurgici ed ambientali*. Tesi di Laurea triennale in Scienze Geologiche. Università degli Studi di Padova, 2014.

MARTINELLI 2017

MARTINELLI N., *La dendrotipologia: una disciplina al confine fra le scienze per indagare e il rapporto delle comunità palafitticole con l'ambiente*, Antenore Quaderni 39, Padova, 2017, pp. 745-751.

NICOSIA, STOOPS 2017

NICOSIA C., STOOPS G. (eds.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2017.

PEARSALL 2000

PEARSALL D.M., *Paleoethnobotany. A handbook of procedures*, Second edition, Academic Press, 2000, pp. 355-496.

RAVAZZI *et alii* 2019

RAVAZZI C., BADINO F., CASTELLANO L., DE NISI D., FURLANETTO G., PEREGO R., ZANON M., DAL CORSO M., DE AMICIS M., MONEGATO G., PINI R., VALLÉ F. (2019) - *Introduzione allo studio stratigrafico e paleoecologico dei laghi intramorenici del Garda*, in BAIONI M., MANGANI C., RUGGIERO M.G. (a cura di), *Le Palafitte. Ricerca, Conservazione, Valorizzazione* - Atti del Convegno, Desenzano del Garda, 6-8 ottobre 2011, Collana Palafitte/Palafittes/Pfahlbauten/Pile Dwellings/Palafitte. SAP - Società Archeologica s.r.l. ISBN: 978-88-99547-29-5, pp. 167-183.

SCOTT 2010

SCOTT A.C., *Charcoal recognition, taphonomy and uses in palaeoenvironmental analysis*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 291, 2010, pp. 11-39.

SOULIÉ-MÄRSCHÉ, GARCÍA 2015

SOULIÉ-MÄRSCHÉ I., GARCÍA, A., *Gyrogonites and oospores, complementary viewpoints to improve the study of the charophytes (Charales)*. *Aquatic Botany*, 120 (Part A), 2015, pp. 7-17.

PREMESSA

La conservazione del legno è il principale elemento caratterizzante gli insediamenti palafitticoli preistorici dell'arco alpino, in particolare per la presenza sia dei resti delle costruzioni palafitticole vere e proprie (abitazioni, ricoveri o baracche) sia delle strutture accessorie (palizzate, recinzioni, camminamenti, passerelle). Questi resti presentano uno straordinario potenziale informativo sia come "artefatti" sia come "ecofatti", permettendoci di indagare non solo le conoscenze tecnologiche dei costruttori di palafitte, ma anche i loro antichi modi di governo dei boschi e, più in generale, di studiare il rapporto uomo-ambiente nell'ambito cronologico di sviluppo del fenomeno.

In tal senso si può facilmente comprendere l'importanza di discipline come la xilologia, la dendrocronologia e la dendrotipologia per estrarre da questi materiali, e in particolare dalle loro sequenze anulari, tutte le informazioni di interesse. La dendrocronologia, inoltre, attraverso la sua branca della dendroarcheologia, permette di ottenere datazioni assolute e di collocare nel tempo su scala annuale e calendariale le informazioni ottenute. È proprio tale precisione che consente di riconoscere le diverse fasi di sviluppo dei villaggi e anche di cogliere lo sviluppo parallelo dei diversi insediamenti ponendoli a confronto.

Per tale motivo nell'ambito dei lavori per il Sito UNESCO seriale transnazionale "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino - attività n. 2 "Studio di fattibilità per promuovere l'armonizzazione di protocolli finalizzati all'effettuazione di indagini conoscitive e alle analisi diagnostiche preliminari agli interventi conservativi dei legni archeologici dei siti palafitticoli dell'arco alpino" sono state previste la redazione di una relazione sullo stato dell'arte relativo agli studi dendrocronologici e xilologici sui 19 siti italiani iscritti e l'esecuzione di indagini dendrocronologiche e xilotomiche e di alcune datazioni radiocarboniche su campioni da alcuni dei siti.

Per l'illustrazione dei metodi e dei risultati di dettaglio ottenuti dalle nuove indagini e la redazione della storia degli studi, per le citazioni bibliografiche relative ai singoli siti e le indicazioni sulla provenienza delle informazioni raccolte, si rimanda alle relazioni allegate nel CD-ROM, a cui si è attinto nella stesura di questo rapporto, che vede sintetizzati tutti i dati dendrocronologici e xilologici disponibili per ogni sito iscritto¹.

Di seguito sono inserite le schede riassuntive per ognuno dei 19 insediamenti italiani parti componenti del sito UNESCO, che includono dati inediti resi accessibili dalla disponibilità dei referenti istituzionali dei siti archeologici².

IT-FV-01 Polcenigo (PN) – Palù di Livenza - Santissima

Le prime indagini xilotomiche condotte nel sito del Palù di Livenza furono quelle eseguite sui campioni dei sondaggi 1983, 1987 e 1989 (nella cosiddetta Canaletta) dal Laboratorio di Archeobiologia dei Musei Civici di Como su 50 resti lignei, in cui furono individuati quercia caducifoglia (23), ontano (18), frassino (2), pioppo (1), pioppo/salice (1) e *Pomoideae* (1)³. Nel corso delle successive indagini archeologiche degli anni 1992-1994 furono individuati, documentati sistematicamente e campionati circa 700 elementi lignei; il Laboratorio di Como ne ha indagati circa 200, mentre sui soli elementi sottoposti a indagine dendrocronologica sono state condotte analisi xilotomiche dalla Dendrodata s.a.s. di Verona.

* Laboratorio Dendrodata, Verona.

¹ Il presente testo scaturisce dall'esecuzione dell'incarico prot. n. 14573 del 23.12.2015 nell'ambito del progetto a valere sulla L. 77/2006 E.F. 2013.

² I dati sono aggiornati al marzo 2017; per la bibliografia completa si vedano le relazioni su CD-ROM (cit.).

³ Rimasero indeterminabili 4 campioni.

Tutti i legni identificati sono latifoglie, con una netta prevalenza del nocciolo (*Corylus avellana* L.) e della quercia caducifolia (*Quercus* sp. o *Quercus* sp. sez. *ROBUR*)⁴, ma con presenza anche di acero (*Acer* sp.), faggio (*Fagus sylvatica* L.), frassino (*Fraxinus* sp.), olmo (*Ulmus* sp.), ontano (*Alnus glutinosa/incana*), pioppo (*Populus* sp.), *Pomoideae*, salice (*Salix* sp.), tiglio (*Tilia* sp.)⁵. L'ampia campionatura ottenuta dalle nuove ricerche ha ampliato il numero dei *taxa* individuati nei resti lignei (da 6 a 11)⁶ e ha pure permesso di riconoscere come fosse il nocciolo il legno maggiormente impiegato, pur mantenendo la quercia un'ampia attestazione.

Per quanto concerne le indagini dendrocronologiche queste sono state condotte sui campioni prelevati nel corso delle indagini archeologiche del 1989 e 1992-1994, purtroppo raramente idonei alla dendrocronologia per numero di anelli e specie legnosa. Sono stati comunque sottoposti a queste indagini complessivamente 65 elementi in legno di quercia caducifolia (*Quercus* sp. o *Quercus* sp. sez. *ROBUR*), ma anche nocciolo (*Corylus avellana* L.) (12), acero (*Acer* sp.) (2) e faggio (*Fagus sylvatica* L.) (2)⁷. Le indagini condotte sui campioni dalle ricerche degli anni 1989-1994 sono state promosse e dirette da S. Vitri della Soprintendenza per i BAAAS del Friuli Venezia Giulia, direttrice dello scavo.

Nell'ambito delle nuove analisi specialistiche sono stati indagati tre campioni provenienti dagli scavi archeologici condotti nel 2013, diretti da R. Micheli della Soprintendenza Archeologia del Friuli Venezia Giulia; uno solo di questi, l'EL 07, risultato idoneo alle indagini dendrocronologiche, appartiene a legno di quercia caducifolia della sezione *ROBUR*. Gli altri due campioni sono risultati in legno di frassino. Il legno identificato era già attestato nel sito dalle precedenti indagini, anche se in una percentuale inferiore al 3%. Nonostante la limitatezza del campione indagato, ciò potrebbe suggerire una particolare scelta tecnologica e/o di approvvigionamento, che potrà essere identificata nella prosecuzione delle indagini archeologiche.

I confronti con le serie quercine provenienti dalle indagini dendrocronologiche precedentemente condotte con la serie lunga 41 anelli del nuovo campione EL7-2013 non hanno evidenziato alcuna sincronizzazione. Si attendono, tuttavia, nel corso del 2017, nuovi campioni provenienti dalla riapertura del settore di scavo per procedere a nuove elaborazioni.

Al Palù sono stati riconosciuti per la prima volta alcuni caratteri tipici degli insediamenti palafitticoli del Neolitico, sia in Italia sia nell'area nordalpina, ovvero un uso intensivo di specie legnose diverse dalla quercia e, anche per la maggioranza degli elementi quercini, un uso preferenziale di alberi giovani con brevi sequenze anulari. Di conseguenza alla ricchezza della documentazione lignea del sito non è corrisposto un livello interpretativo altrettanto soddisfacente. È stato possibile, tuttavia, proporre l'identificazione di tre diversi tipi strutturali e creare alcune curve medie; una di queste, in particolare, è stata sincronizzata sulla cronologia del sito sloveno di Hočevarica. Si tratta della curva media del cosiddetto "sistema strutturale III", che la teleconnessione con la cronologia di Hočevarica, oggetto di un *wiggle-match*, ha permesso di collocare al secondo quarto del IV millennio cal BC. Il sito rappresenta a tutt'oggi l'unico contesto preistorico italiano per cui sia stato possibile individuare una teleconnessione transalpina.

IT-LM-01 Desenzano del Garda/Lonato del Garda (BS) – Lavagnone

Le prime indagini dendrocronologiche condotte al Lavagnone sono state quelle eseguite dalla scrivente per la propria tesi di Specializzazione, i cui risultati definitivi furono presentati a Verona nel Convegno

4 *Sensu* CAMBINI (1967).

5 Sono stati individuati anche un elemento di *Quercus* sp. della sez. *SUBER* e uno di ontano verde (*Alnus* cfr. *viridis*), forse non pertinenti all'insediamento palafitticolo.

6 Si deve comunque ricordare che, con la sola eccezione del tiglio, tutti i *taxa* individuati nei legni degli scavi 1989-1994 erano attestati nei carboni già indagati da Castelletti.

7 Un primo gruppo di sei campioni provenienti dai saggi dell'anno 1983 era stato esaminato dalla scrivente per conto dell'Istituto Italiano di Dendrocronologia rilevandone la provenienza da fusti con brevi sequenze anulari.

Absolute Chronology. Archeological Europe 2500-500 BC nel 2015. Le indagini condotte in quell'occasione interessarono alcuni pali messi in luce negli anni 1974-79 negli scavi di R. Perini e rintracciati nel corso delle nuove ricerche archeologiche da parte di R.C. De Marinis nel 1993 e due campioni da elementi orizzontali del nuovo saggio A. Complessivamente furono indagati 50 campioni di quercia caducifolia della sez. *ROBUR*, che portarono alla costruzione di una curva stazionale, in seguito datata – grazie all'elaborazione della cronologia regionale GARDA1 – tra il 2171 e il 2022 cal BC. Successivamente nel 1996 altri 5 campioni furono prelevati da alcuni elementi dalla nuova area di scavo del settore C aperta dall'Università di Milano, in stato di conservazione non ottimale, rimasti non datati anche per la brevità delle sequenze.

Negli anni tra il 1998 e il 2001 le indagini dendrocronologiche sugli elementi rinvenuti nel corso delle campagne di scavo furono affidate a P.I. Kuniholm del laboratorio della Cornell University di Ithaca (N.Y.-US). L'équipe del laboratorio selezionò 179 campioni, principalmente in legno di quercia⁸, tra i quali 107 sono venuti a formare una curva stazionale del sito datata tra il 2213 e il 1917 cal BC \pm 10 anni⁹. La nuova curva stazionale, sebbene sincronizzata e quindi datata sulla curva media elaborata dalla scrivente e sulla cronologia GARDA1, è stata fatta datare in modo assoluto tramite un nuovo *wiggle-match*, facendo risultare così il suo *midpoint* di 20 anni più giovane. Tale risultato rientra pienamente nel *range* di errore delle due elaborazioni statistiche indipendenti, ma costringe a procedere all'*invecchiamento* delle date ottenute dalle elaborazioni di Ithaca (per l'intera curva stazionale del sito gli estremi diventano 2233 e il 1937 cal BC \pm 10) per operare confronti cronologici su scala di precisione annuale tra queste e quelle di tutti gli altri siti dell'area benacense e della pianura padana inseriti o datati sulla cronologia GARDA1, che sono attualmente in numero di 11.

Più recentemente è il laboratorio di dendrocronologia del Museo Civico di Rovereto ad avere intrapreso ricerche dendrocronologiche nelle aree dello scavo del Lavagnone, diretto da M. Rapi, al momento inedite, prelevando 63 campioni nel 2012 e 8 campioni nel 2013¹⁰.

Nell'ambito delle nuove analisi specialistiche si è eseguita l'indagine dendrocronologica sul ceppo dell'aratro (esposto al Museo Archeologico "G. Rambotti" di Desenzano del Garda), tramite acquisizione diretta delle misure, approfittando dell'opportunità offerta dai lavori di restauro di accedere ai diversi frammenti del reperto. Nel corso dell'intervento di restauro conservativo condotto nel 2013 sull'aratro, infatti, è stata rilevata una frattura in corrispondenza del ceppo, ovvero della parte di fusto appena sottostante la biforcazione dell'albero di quercia utilizzato per la creazione del ceppo con bure dell'aratro. Lungo la sezione trasversale messa in luce dalla frattura erano chiaramente visibili gli anelli di accrescimento del legno, dal centro assiale all'ultimo anello sotto corteccia (il cosiddetto *Waldkante*), ed è stato possibile procedere al rilievo della sequenza dendrocronologica con metodologia non distruttiva presso il Museo¹¹.

La misurazione, eseguita con lente portatile PEAK lungo due diversi raggi, ciascuno situato in corrispondenza dei due diversi centri assiali presenti, ha portato all'elaborazione di una sequenza di 34 anelli. Nonostante il trattamento conservativo subito negli anni '80 del secolo scorso, il limite degli anelli risultava chiaramente visibile e l'alburno chiaramente identificabile per il colore più chiaro e l'assenza di tille; l'anello cambiale pare presente e di tipo estivo, ovvero non completamente formato.

A causa della brevità e dei caratteri della sequenza elaborata, proveniente da un giovane fusto o grande ramo di quercia, non è stata ottenuta alcuna sicura sincronizzazione con le cronologie elaborate per il sito (MARTINELLI 1996; GRIGGS *et alii* 2002) e con tutte le serie dendrocronologiche disponibili per il Lavagnone a

8 L'identificazione del legno ha condotto alla sola identificazione del genere.

9 I campioni provengono sia da pali verticali che da tavole e travi delle abitazioni sia da elementi orizzontali della *trackway*.

10 Comunicazione dell'Università degli Studi di Milano del 10 giugno 2016.

11 L'esame, autorizzato dalla Soprintendenza Archeologica della Lombardia, è stato eseguito dalla scrivente alla presenza del Conservatore del Museo, C. Mangani, e della restauratrice A. Gasparetto.

seguito delle ricerche condotte dalla scrivente per la propria tesi di specializzazione (MARTINELLI 1994). Sarà pertanto difficile ottenere una datazione assoluta definitiva, anche se non si può escludere che, col proseguire delle ricerche, si potrà ottenere la sincronizzazione con un'altra serie proveniente dalla stessa particella forestale o addirittura dal medesimo individuo arboreo.

Al Lavagnone l'identificazione del legno ha interessato quasi esclusivamente gli elementi lignei sottoposti a indagine dendrocronologica, riconosciuti come *Quercus* sp. sez. *ROBUR* presso il laboratorio della Dendrodata s.a.s.¹². Nel caso dei campioni indagati al laboratorio della Cornell University di Ithaca si è giunti alla sola identificazione del genere *Quercus*. Fra i campioni prelevati dalla Cornell University sono segnalati anche legni di *Carpinus betulus*, *Fraxinus* sp., *Ulmus* sp. e *Fagus* sp.

Si deve evidenziare il fatto che i dati xilologici sinora editi provengono da elementi pertinenti alle strutture dei villaggi descritti da Perini come Lavagnone 2 e Lavagnone 3. Elementi utili per considerazioni sulla selezione operata dai carpentieri e sulle loro conoscenze tecnologiche possono comunque derivare dai risultati ottenuti dalle ben più ampie indagini antracologiche. Tra queste ultime sono di interesse per lo studio delle strutture quelle ottenute dai carboni provenienti dall'incendio della capanna di Bronzo Medio II del settore B, con un'alta percentuale di presenza di *Fraxinus excelsior* (56,5%), seguito dalla quercia (29,5%); da questo contesto gli altri *taxa* tutti insieme¹³ non raggiungono il 5%. Anche nel settore A i ricercatori paiono aver identificato una concentrazione di carboni, quasi tutti attribuibili al genere *Quercus* sp. (nello strato 338a riferibile al Lavagnone 2), forse interpretabile come resti dell'incendio di una struttura.

IT-LM-02 Manerba del Garda (BS) – San Sivino, Gabbiano

Nel 2013 sono state condotte nuove prospezioni subacquee¹⁴ (direzione: M.G. Ruggiero, Soprintendenza Archeologia della Lombardia) per precisare l'ubicazione e l'estensione delle palificazioni sommerse già segnalate dal Tritone Sub di Desenzano nel 1971 e successivamente rilevate a cura di L.H. Barfield (nel 1978) e a cura di E. Pia (nel 1980). Nella medesima occasione si è provveduto a prelevare campioni dai pali affioranti per le indagini dendrocronologiche e per nuove datazioni radiocarboniche, le cui analisi sono state affidate alla Dendrodata s.a.s.

Le analisi xilologiche hanno permesso di appurare che la totalità degli elementi campionati (12) è in legno di quercia caducifolia della sezione *ROBUR* (*Quercus* sp. sez. *ROBUR*); fra questi 10 sono stati selezionati per le indagini dendrocronologiche. Le elaborazioni condotte sulle serie ottenute dalla misurazione hanno permesso di riconoscere la presenza di due insiemi di pali, denominati Gruppo 1 e Gruppo 2; ne è derivata la creazione di due distinte curve medie, tra loro non sincronizzate, che ha suggerito come gli elementi lignei individuati fossero pertinenti ad almeno due distinte fasi di frequentazione dell'insediamento. All'interno di una di queste, quella relativa al Gruppo 2, è stato possibile riconoscere la presenza di almeno due episodi costruttivi, con abbattimenti degli alberi avvenuti a distanza di almeno 33 anni l'uno dall'altro.

Non avendo ottenuto risultati nella datazione assoluta dal confronto con le cronologie gardesane dell'età del Bronzo, si è proceduto con la determinazione radiocarbonica col ¹⁴C di due campioni¹⁵, che hanno confermato la diversa pertinenza cronologica dei due gruppi di pali.

Le due età radiometriche ottenute (3315 ± 23 BP e 3546 ± 22 BP), corrispondono, infatti, in cronologia calibrata a due distinti ambiti cronologici, il primo compreso tra l'inizio del XVII e la fine del XVI secolo cal BC

12 Al medesimo tipo di legname pare sia da ricondurre anche il ceppo dell'aratro su cui è stato eseguito il rilievo dendrocronologico.

13 Si tratta di acero, carpino, olmo, ontano, salice e sorbo.

14 L'intervento è stato condotto con la collaborazione del Museo Civico Archeologico della Valtenesi e finanziato dal Comune di Manerba del Garda. L'esecuzione dei rilievi e dei prelievi subacquee è stata affidata alla società Metamauco di Padova.

15 I campioni sottoposti a datazione radiocarbonica sono due: uno proviene dal palo P6, del primo gruppo, e l'altro dal palo P11, facente parte del secondo gruppo; entrambi i campioni contengono gli anelli più recenti della curva media elaborata per il gruppo corrispondente, ma il P6 conserva solo durame, mentre il P11 presenta anche l'alburno, forse con l'ultimo anello sotto corteccia.

(2σ); il secondo fra la metà del XX e il primo quarto del XVIII secolo cal BC (2σ), entrambi periodi caratterizzati dall'assenza di cronologie regionali o dalla loro scarsa replicazione. Si deve anche segnalare che i due gruppi vengono a occupare due distinte zone della palificazione sommersa: i tre pali del gruppo più recente (Gruppo 1) si situano nella porzione centrale dell'area rilevata, mentre i tre pali del gruppo più antico (Gruppo 2) si dispongono secondo un allineamento SE-NW.

IT-LM-04 Sirmione (BS) – Lugana Vecchia

Il sito sommerso fu oggetto di prospezioni da parte dello STAS con il supporto del Nucleo Sommozzatori dei Carabinieri nel 1989-1991 e in seguito, nel 1994-1995, di nuove indagini archeologiche subacquee da parte della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia (direzione: M.A. Binaghi, R. Poggiani Keller) e dello STAS, per l'individuazione e la delimitazione areale dell'insediamento.

Dalla Lugana Vecchia erano stati sottoposti a indagini xilotomiche e dendrocronologiche 15 campioni da altrettanti pali affioranti, prelevati e posizionati dalla Coop. Archeosub Metamauco di Padova nel 1996. Tutti i campioni indagati sono in legno di latifolia. La maggior parte di essi (11) è stata attribuita a legno di quercia caducifolia della sezione *ROBUR*, uno solo (palo n. 12) è risultato riferibile a legno di quercia caducifolia della sezione *CERRIS*; altri tre (pali nn. 11, 17 e 35) a legno di olmo (*Ulmus* sp.). Le indagini dendrocronologiche hanno consentito di giungere alla datazione di un solo palo (n. 6), il cui ultimo anello di durame si data all'anno 1859 cal BC ± 10 , tramite confronto con la cronologia GARDA1-II parte¹⁶, con *terminus ante quem non*, calcolato aggiungendo il numero minimo di anelli d'alburno (11), al 1847 cal BC (± 10).

È stato possibile, inoltre, evidenziare la contemporaneità di alcuni degli elementi analizzati, che sono venuti a formare tre distinti gruppi di campioni: si tratta dei pali nn. 30 e 31 (gruppo 1), tra loro vicini e collocati nella zona Sud-Orientale della palificazione, dei pali nn. 7 e 22 (gruppo 2), anch'essi tra loro vicini, ma collocati nella zona centrale della palificazione, e dei pali nn. 32 e 33 (gruppo 3), provenienti dalla zona settentrionale della palificazione indagata.

IT-LM-05 Polpenazze del Garda (BS) – Lucone

Il Lucone D è stato uno dei primi insediamenti palafitticoli dell'area benacense a essere oggetto di indagini dendrocronologiche, sui campioni prelevati dagli elementi lignei del saggio di scavo condotto nel 1986 da G. Bocchio. Le indagini eseguite dalla scrivente condussero dapprima alla creazione di una curva media stazionaria, in seguito alla creazione del primo nucleo della futura cronologia GARDA1, attraverso l'individuazione della sincronizzazione con la curva media stazionaria di Bande di Cavriana.

Oggetto di una revisione e reinterpretazione dei dati in chiave planimetrica per la tesi di Dottorato della scrivente (MARTINELLI 2007), nuovi campioni di verifica e integrazione si sono aggiunti da due saggi di verifica preliminare aperti nel 2005 e 2006, cui è seguita da parte del Museo Archeologico della Valle Sabbia e della Soprintendenza Archeologia della Lombardia una serie di campagne di ricerca archeologica estensive in concessione ministeriale, che hanno avuto inizio nel 2007 e sono tuttora in corso sotto la direzione di M. Baioni direttore del Museo.

Dal Lucone di Polpenazze, sito D, sono stati sinora indagati circa 330 elementi; a esclusione dei campioni selezionati per il presente incarico, tutte le indagini sono state eseguite nell'ambito di progetti cofinanziati dalla regione Lombardia e dai Comuni di Polpenazze del Garda e Desenzano del Garda. I risultati ottenuti dagli elementi datati in buona percentuale sulla curva GARDA1¹⁷ permettono di individuare nel sito due fasi

¹⁶ I valori dei test statistici di sincronizzazione con la cronologia GARDA1-II parte sono: t di Student = 5.50, CDI = 152, CC= 64%, c.a.c. = 64%.

¹⁷ La nuova cronologia GARDA1 contiene varie decine di serie provenienti dal Lucone D.

abitative ben distinte, la più antica delle quali è datata con la dendrocronologia al 2034-31 cal BC e termina con un incendio ben evidenziato dall'US 4. Ad oggi l'abbattimento più recente documentato nell'insediamento, anche dopo l'esecuzione delle nuove indagini, rimane fissato al 1967 cal BC, che segna il *terminus post quem* dendrocronologico per l'ultima fase costruttiva di questa parte dell'abitato. Tra queste due date sono individuabili numerosi episodi di abbattimento, almeno 18, che si succedono frequentemente nel tempo, cui forse potrebbero aggiungersene ulteriori due (1982 e 1972 cal BC) dalle nuove indagini¹⁸. I risultati indicano l'esistenza di numerosi interventi di taglio nelle foreste per l'approvvigionamento, occorsi in un arco di tempo inferiore ai 70 anni. Alcuni episodi di taglio sono avvenuti in anni prossimi, mentre altri sembrano rimanere isolati, anche se avvenuti a distanza di pochi anni l'uno dall'altro, al massimo 15.

Nell'ambito dell'ultimo progetto cofinanziato da Regione Lombardia e Comuni sono state incluse, oltre alle indagini dendrocronologiche, anche quelle dendrotipologiche sui pali per lo studio delle antiche tecniche di sfruttamento forestale e la creazione di dendrogruppi per la ricostruzione delle strutture.

Per le nuove indagini ex L. 77/2006 E.F. 2013 sono stati selezionati 30 campioni prelevati nel corso delle campagne di scavo 2008, 2014 e 2015 condotte nel villaggio dell'area Lucone D. Fra i materiali esaminati recuperati nel corso del 2015 sono inclusi tre campioni prelevati dai ricercatori del CNR-IVALSA di Firenze dai medesimi elementi destinati alle indagini diagnostiche. Tutti i campioni provengono da elementi in legno di quercia caducifolia.

A seguito del trasferimento presso il Centro del Trattamento del Legno Bagnato della Soprintendenza Archeologia della Lombardia dell'elemento ligneo orizzontale EL 1104, la prima "trave forata" rinvenuta nel 2015, con il supporto della restauratrice A. Gasparetto, si sono potute visionare in dettaglio le parti che compongono il reperto e selezionare il frammento dove erano più chiaramente visibili gli anelli in sezione trasversale, su cui poter procedere a una lettura diretta senza prelievo di campioni.

Tra gli elementi datati si segnala la presenza dei due ELL 1093¹⁹ e 1102, rinvenuti nell'area di scavo del 2015, entrambi in legno di quercia caducifolia della sezione *CERRIS* e abbattuti probabilmente nel 2027, o al più tardi nel 2026 cal BC. Alcuni degli episodi di taglio del bosco identificati nel corso di questa indagine (quelli relativi agli anni 2032, 2031, 2016, 1981, 1969) sono già stati individuati nel corso di precedenti indagini. Al contrario i due episodi di abbattimento datati al 2027-26 e 1972-71 sono per ora documentati nella sola area di scavo del 2015. Le analisi su alcuni elementi orizzontali e della trave forata EL 1104 non hanno consentito di giungere a una datazione di precisione dell'abbattimento, a causa della mancata conservazione dell'alburno.

Anche per quanto concerne le analisi xilomiche i risultati ottenuti dal sito del Lucone D rivestono una particolare importanza per la conoscenza delle scelte operate dai costruttori di palafitte. Le strutture rinvenute nell'insediamento, infatti, si caratterizzano per la conservazione non solo dei pali verticali, ma anche di parti degli alzati, solitamente rara in questo tipo di contesto. Sono numerosi travi e travetti e le tavole, nonché altri elementi di dubbia definizione, rinvenuti in giacitura secondaria orizzontale o suborizzontale.

Sino ad ora le analisi xilomiche hanno interessato oltre 400 elementi, includendo nel conteggio anche i campioni sottoposti a indagine dendrocronologica nell'ambito del presente incarico. Le ricerche hanno evidenziato un uso quasi esclusivo della quercia caducifolia della sezione *ROBUR* per i pali verticali: solo un palo è risultato in legno di quercia caducifolia della sezione *CERRIS*. Gli elementi orizzontali, invece, appartengono a specie legnose diverse, sebbene la quercia caducifolia rimanga fra i *taxa* il più rappresentato. Fra le querce caducifoglie, la cui quasi totalità è attribuita alla sezione *ROBUR*, è stata rilevata la presenza di dieci elementi

¹⁸ Il condizionale è dovuto all'incertezza nell'identificazione dell'anello cambiale sui campioni, dovuta all'erosione della superficie esterna.

¹⁹ Due sono i campioni contrassegnati dalla sigla EL 1093, EL 1093 I e EL 1093 II, in quanto in fase di scavo non era stato possibile apurare se due parti adiacenti di un lungo palo verticale in giacitura fortemente inclinata fossero pertinenti o meno al medesimo elemento.

orizzontali appartenenti alla sezione *CERRIS*; in tre casi non è stato invece possibile risalire alla sezione di appartenenza (*Quercus* sp.). Gli altri resti identificati sono in legno di ontano (*Alnus* sp.), di acero (*Acer* sp.), di nocciolo (*Corylus avellana* L.), di faggio (*Fagus sylvatica* L.), di carpino bianco (*Carpinus betulus* L.) e di frassino (*Fraxinus* sp.). Si segnala inoltre la presenza di due elementi orizzontali in legno di abete bianco (*Abies alba* Mill.).

IT-LM-06 Piadena (CR) – Lagazzi del Vho

Se si eccettuano i primi pionieristici tentativi di identificazione di resti vegetali (PARAZZI 1891), anche in questo caso gli unici dati xilologici disponibili per il sito sono quelli ricavati dall'indagine di alcuni campioni sottoposti a indagini dendrocronologiche. Nel corso della campagna di scavo condotta nel 1985 dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia (direzione: L. Simone) e dall'Istituto di Archeologia dell'Università di Genova sono stati prelevati 25 campioni da altrettanti elementi lignei, affidati all'Istituto Italiano di Dendrocronologia e indagati presso il Laboratorio del Museo Civico di Storia Naturale dalla scrivente. Le analisi hanno interessato 15 campioni in legno di quercia (*Quercus* sp.), 6 campioni in legno d'olmo (*Ulmus* sp.) e 2 campioni in legno di frassino (*Fraxinus* sp.), mentre altri due campioni sono stati esclusi dall'esame per il cattivo stato di conservazione.

Dalle analisi, tuttora inedite, è scaturita la creazione di due sequenze stagionali: la prima, costituita da cinque pali quercini, è lunga 58 anelli; la seconda, formata da quattro pali in legno d'olmo, è lunga 32 anelli. Nessun risultato è scaturito dai tentativi di datazione assoluta operata per le due sequenze medie e per una lunga sequenza (144 anelli) ottenuta dal palo n. 17.

IT-LM-07 Cavriana (MN) – Bande - Corte Carpani

Il villaggio dell'antica età del Bronzo di Bande di Cavriana è stato il primo insediamento palafitticolo dell'Italia settentrionale interessato dalle ricerche sistematiche iniziate negli anni '80 del secolo scorso e dai suoi pali verticali provengono i campioni analizzati nel primo laboratorio italiano, creato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Verona. I campioni provengono dagli scavi del 1981 (in numero di 40), del 1983 (78 campioni)²⁰ e da tre pali rinvenuti nel 1994 e 2005 nel corso di ricognizioni nell'area del villaggio (ricerche dirette da A. Piccoli del Museo Archeologico dell'Alto Mantovano).

Le serie di Bande di Cavriana sono state interamente rielaborate, e molti campioni nuovamente misurati presso il Laboratorio dell'Istituto Italiano di Dendrocronologia dalla scrivente per la propria tesi di Specializzazione, i cui risultati portano alla creazione della prima curva stagionale definitiva dell'insediamento e al suo inserimento nella cronologia regionale GARDA1, da cui deriva la datazione assoluta della sequenza tra il 2171 e il 1961 cal BC.

I dati dal sito trovano ancora "nuova vita" nella ricerca della scrivente per il Dottorato, finalizzata alla ricostruzione planimetrica: le indagini dendrotipologiche hanno permesso di meglio precisare gli episodi di abbattimento, almeno 13 diversi avvenuti tra il 2012 e il 1960-1952 cal BC, e l'identificazione in pianta dei pali provenienti da tronchi abbattuti nel medesimo anno, conducendo alla ricostruzione planimetrica di alcune strutture²¹. Sotto l'aspetto dendrotipologico i pali del villaggio di Bande di Cavriana hanno mostrato caratteri peculiari (cfr. Relazione in CD-ROM).

²⁰ Si conosce l'identificazione xilotomica dei 121 pali in legno di quercia caducifolia (quasi esclusivamente *Quercus* sp. sez. *ROBUR*) sottoposti a indagine dendrocronologica; fra i campioni recuperati nel corso dello scavo 1983 ne erano presenti 25 che non mostravano i caratteri macroscopici della quercia e non sono stati indagati.

²¹ Data la forte inclinazione dei pali, per procedere all'interpretazione dei dati dendrocronologici e planimetrici è stato indispensabile elaborare un nuovo rilievo topografico, in cui fosse estrapolata l'effettiva localizzazione della sezione trasversale di ogni palo nel punto di infissione.

IT-LM-08 Monzambano (MN) – Castellaro Lagusello – Fondo Tacoli

Nel corso delle campagne di prospezione e di scavo condotte negli anni 1995-2003 dall'Università di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra (direzione: L. Fasani), sono stati prelevati e indagati numerosi campioni lignei dalle strutture verticali e orizzontali individuate in orizzonti diversi della successione stratigrafica del sito e da alcuni campioni provenienti da un'altra area dell'insediamento indagata da A. Piccoli negli anni '70 del secolo scorso.

Per l'area degli scavi diretti da Fasani è stata elaborata una cronologia principale lunga 268 anni, la cui densità di campioni è illustrata, ma non può essere definita con precisione, data la scala logaritmica utilizzata nella rappresentazione (FASANI 2006, fig. 6)²². La datazione assoluta del sito deriva dall'esecuzione di ben 24 datazioni radiometriche ad alta precisione; l'elaborazione del *wiggle-match* ha condotto alla datazione della serie tra il 1848 e il 1580 cal BC \pm 10 anni.

I materiali del sito sottoposti a indagini dendrocronologiche nell'ambito delle recenti indagini presso il Laboratorio Dendrodata provengono, invece, da alcuni frammenti di elementi lignei raccolti nel corso di un recupero occasionale effettuato da A. Piccoli nell'autunno del 2014. Sono stati selezionati per la dendrocronologia 4 elementi in legno di quercia caducifolia della sezione *ROBUR*, mentre le indagini xilomiche hanno interessato tutti i campioni, appartenenti in toto a legno di latifolia: oltre alla quercia della sezione *ROBUR*, sono attestati l'olmo, l'ontano e il carpino bianco.

Trattandosi di campioni provenienti da un recupero occasionale, risulta alquanto difficile proporre considerazioni sull'utilizzo di specie legnose diverse in questo insediamento, poiché non è possibile definire con certezza la tipologia degli elementi lignei di provenienza. Solo nel caso del campione C3, date la forma e le particolari tecniche di lavorazione impiegate, si può ipotizzarne la provenienza da una trave. La conservazione di elementi costruttivi orizzontali, anche con funzione non portante, potrebbe spiegare la presenza di specie come il carpino bianco, che solitamente, a causa del forte ritiro nella stagionatura, viene utilizzato per la fabbricazione di piccoli oggetti. Questa specie legnosa, che pure si diffonde ampiamente nei boschi dell'Italia settentrionale a partire dall'inizio dell'età del Bronzo, è infatti raramente utilizzata negli elementi lignei strutturali delle palafitte ed è attestata, ad esempio, al Lucone D solo fra gli elementi orizzontali e a Tombola di Cerea, pure in una tavoletta orizzontale di medie dimensioni.

Dalle indagini dendrocronologiche è scaturita la sincronizzazione fra i due campioni C1 e C2, il cui ultimo anello, con *Waldkante*, viene a coincidere, documentando così la contemporaneità dell'abbattimento dei fusti di provenienza. I tentativi di datazione della serie ottenuta dal campione C3, l'unica con più di 50 anelli, hanno permesso di individuare la sua sincronizzazione con alcuni pali dal sito di Cisano-Porto (VR), purtroppo tuttora non datati in modo assoluto. Si ricorda che nelle palificazioni di quest'ultimo sito è attestata la presenza di strutture datate tra la fine del XX e il XVI secolo cal BC.

IT-LM-09 Biandronno (VA) – Isolino Virginia-Camilla – Isola di San Biagio

La documentazione xilologica del sito dell'Isolino Virginia è una delle più ampie fra quelle disponibili per le parti componenti italiane del sito UNESCO. In considerazione delle potenzialità informative dell'ampia sequenza stratigrafica del sito, campioni per le indagini xilomiche sono stati raccolti (168) sin dagli scavi condotti nel 1981 e indagati da parte del Laboratorio di Archeobiologia dei Musei Civici di Como.

Successivamente alcuni nuovi campioni furono prelevati e analizzati fra gli anni 1994 e 1996 dalla Dendrodata s.a.s., in occasione degli scavi condotti sull'isola dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia (direzione: M.A. Binaghi Leva) per rimettere in luce l'impalcato ligneo individuato negli scavi Bertolone

22 I campioni sottoposti a indagini dendrocronologiche presso l'Università degli Studi di Milano sono tutti quercini.

(1955-1959), ma solo in pochi casi fu possibile individuare i caratteri diagnostici, a causa della deformazione e del collasso delle pareti cellulari²³.

Più ampia è stata la campagna di indagine della Dendrodata s.a.s. sui reperti lignei (205), pali verticali ed elementi orizzontali, delle strutture palafitticole del Neolitico portate alla luce negli scavi del 2005 e 2006, cui si devono aggiungere anche i 13 elementi sottoposti a indagine dendrocronologica (BANCHIERI *et alii* 2004-2009). I risultati delle indagini xilotomiche hanno condotto complessivamente all'identificazione di 14 taxa, in gran parte riferibili a latifoglie, anche se è ampia l'attestazione di campioni di abete bianco (*Abies alba* Mill.) (38 dalle indagini del Laboratorio di Archeobiologia dei Musei Civici di Como e 35 dalle indagini Dendrodata) e sono presenti tre campioni di *Abies/Juniperus*.

La presenza consistente²⁴ di legno di abete bianco negli elementi strutturali dell'Isolino Virginia lo accomuna alla Lagozza e ne fa un *unicum* nell'ambito delle palafitte dell'Italia settentrionale, dove l'impiego di legno di conifera è ampiamente documentato solo nelle due palafitte alpine di Molina di Ledro e Fiavé-Carera. Numerosi sono i dati che paiono confermare una vasta diffusione dell'abete bianco nel Varesotto, anche a basse quote, nel Neolitico. I legni indagati provengono in gran parte da strutture attribuibili a un periodo compreso fra il Neolitico Antico avanzato (5900 BP) e il Neolitico Recente (4700 BP); fra i numerosi campioni determinati gli unici elementi riconducibili alla fase insediativa più antica del sito paiono essere quelli campionati tra il 1994 e il 1996 dall'impalcato ligneo, da cui il Laboratorio di Archeobiologia Musei Civici di Como ha ottenuto date radiocarboniche al 6065 e 6045 BP.

Anche la storia delle indagini dendrocronologiche condotte all'Isolino Virginia è alquanto complessa, poiché si è sviluppata in fasi successive, non sempre fornendo risultati soddisfacenti, o per le condizioni di conservazione dei materiali lignei rinvenuti, o per le loro caratteristiche dendrologiche. Anche l'Isolino, infatti, come altri insediamenti palafitticoli del Neolitico (cfr. paragrafo sul Palù di Livenza) presenta strutture lignee con caratteri poco idonei alla dendrocronologia.

Dopo i primi infruttuosi tentativi del 1983-84 e 1994-96 (cfr. Relazione in CD-ROM), con le indagini intraprese dal Museo Civico Archeologico di Villa Mirabello di Varese negli anni 2005-2007, dirette da D. Banchieri, si ottengono le prime interessanti serie dendrocronologiche dal sito, quando vengono prelevati dalla Dendrodata s.a.s. 218 campioni lignei, di cui solo 13 risultati idonei per la dendrocronologia. Si tratta di elementi orizzontali e verticali provenienti tutti dal Saggio 1, in legno di quercia caducifolia della sez. *ROBUR* con sequenze superiori ai 30 anelli. Dalle indagini non è scaturita nessuna datazione assoluta con standard nordalpine e nessuna sincronizzazione con serie da altri contesti neolitici dell'Italia settentrionale. Si è però potuta riconoscere la contemporaneità di alcuni elementi, in particolare di due pali (d28 e d31) e dei due pali d1 e d57 con la trave orizzontale d48, permettendo di riscontrare l'esistenza di due fasi distinte di abbattimenti.

Le datazioni radiocarboniche ottenute hanno in effetti dimostrato l'ampio *excursus* cronologico, tra primi secoli del V millennio e il IV millennio cal BC, delle strutture rinvenute nei saggi e spiegato le difficoltà nella creazione di una unica curva stagionale del sito. Anche in questo caso, inoltre, si sono dovute affrontare le difficoltà già evidenziate per i siti palafitticoli neolitici, in cui è solito ritrovare un uso intensivo di specie legnose diverse dalla quercia e l'impiego preferenziale di fusti giovani con sequenze anulari brevi e irregolari.

Più recentemente sono stati effettuati 50 prelievi dendrocronologici e/o xilotomici dalle strutture della porzione sudorientale dell'isola, analizzati e studiati presso il Laboratorio di Dendrocronologia del Regierungs

23 Fu possibile giungere all'attribuzione della specie legnosa solo per 5 elementi in ontano (*Alnus* sp.), uno di quercia caducifolia della sezione *ROBUR* e uno in legno di pioppo o salice (*Populus/Salix*).

24 Castiglioni e Rottoli (1994-1999, p. 487) mettono in conto una possibile sovrastima della presenza di abete bianco all'Isolino, in conseguenza della migliore conservazione di questo legno, che tuttavia è stato riconosciuto in percentuale del 23% circa anche nelle indagini della Dendrodata s.a.s.

Praesidium Stuttgart Landesamt für Denkmalpflege di Hemmenhofen (D), a cura di A. Billamboz e di M. Capano, attribuibili all'età del Rame. Nel luglio 2015 in occasione dell'intervento di archeologia subacquea per la salvaguardia e tutela dell'Isolino – preventivo alla messa in opera di un nuovo pontile – eseguito da M. Mainberger, responsabile dell' "Hemmenhofen Training Center for Inland Water Archaeology/HTCIWA" di Hemmenhofen (D), sono stati rilevati e prelevati altri 140 campioni dalle palificazioni sommerse lungo la costa sudorientale dell'isola.

IT-LM-10 Bodio Lomnago (VA) – Bodio centrale o delle Monete

I primi prelievi di campioni dalle palificazioni sommerse dall'area di Bodio risalgono al 1999 (direzione: M.A. Binaghi Leva), in concomitanza con interventi subacquei di tutela preventiva per la messa in posa di strutture per l'ossigenazione delle acque, che furono accompagnati dalle prime prospezioni di archeologia subacquea per la localizzazione delle palafitte già segnalate nell'Ottocento.

È soprattutto nel corso della ripresa delle indagini archeologiche subacquee degli anni 2006, 2007, 2009 e 2012 (Soprintendenza Archeologia della Lombardia, direzione di B. Grassi), quando le ricerche vengono concentrate nella cosiddetta "area di prospezione intensiva", che il prelievo diviene estensivo e si rendono disponibili 321 campioni, consegnati alla Dendrodata s.a.s. Solo 31 fra questi sono stati selezionati per l'indagine dendrocronologica, in considerazione della scarsa idoneità di gran parte degli elementi lignei sommersi. Le analisi xilologiche, infatti, hanno rilevato l'utilizzo prevalente dell'ontano rispetto alla quercia, che invece è l'essenza più sfruttata nella paleria degli altri insediamenti palafitticoli dell'età del Bronzo, e l'ampio impiego anche di altri legni di latifolia, spesso ottenuti da giovani fusti. I dati xilologici già editi per le palificazioni sommerse di Bodio centrale riguardano 291 campioni dalle campagne subacquee nell'area campione di prospezione intensiva (anni 2007, 2009 e 2012) e 30 campioni prelevati in altri tre distinti settori dell'area orientale della palafitta (anno 2006), derivanti dalle ricerche eseguite dalla Dendrodata s.a.s. di Verona. Il legno maggiormente rappresentato, pari al 50,47% degli elementi esaminati, è l'ontano (*Alnus* sp.). Anche la quercia caducifolia è ampiamente documentata e costituisce il 33,33 % dei campioni: 106 sono stati attribuiti a legno di quercia caducifolia della sezione *ROBUR* (*Quercus* sp. sez. *ROBUR*). I restanti campioni appartengono a frassino (*Fraxinus* sp. cfr. *excelsior* L.) (11,21%) e olmo (*Ulmus* sp.) (3,43%); l'acero (*Acer* sp.) è rappresentato da due soli pali nei settori esterni all'area campione; betulla (*Betula* sp.) e salice (*Salix* sp.) sono documentati, invece, solo nell'area campione, ciascuno da un solo palo. Un campione, il cui stato di conservazione non ha consentito l'identificazione, è stato attribuito a latifolia non determinabile.

Nell'ambito delle nuove analisi specialistiche ex L. 77/2006 E.F. 2013 si è proceduto all'identificazione di ulteriori 15 campioni, provenienti anche dalle palificazioni sommerse dell'area orientale, in particolare dal settore di prelievo 1 (S.C. 01) dove era stata identificata la presenza di un palo risalente alla tarda età del Rame e da dove proviene il palo n. 139, che pure è risultato datato alla prima metà del III millennio cal BC (cfr. Relazione Radiocarbonio)²⁵. I risultati ottenuti da questi 15 campioni confermano come per le palificazioni sommerse del sito sia stato utilizzato solo legno di latifolia, anche se è interessante notare come il legno di frassino sia quello di gran lunga più attestato nella porzione orientale dell'insediamento sommerso, a differenza di quanto documentato nell'area di prospezione intensiva datata tra Bronzo Antico e Bronzo Medio, dove il frassino raggiunge solo la percentuale del 3,44 %. Anzi, se nel settore di prelievo S.C. 01, da cui provengono i due elementi attribuibili all'ultima fase dell'età del Rame, sono presenti anche elementi di acero e olmo, nei due settori S.C. 02 e S.C. 03 il frassino è il legno esclusivo per la preparazione dei pali.

²⁵ I campioni provenienti dall'area di prospezione intensiva, dove è stato eseguito lo scavo archeologico nel 2012, sono già stati oggetto di indagini estensive (PIGNATELLI 2014) su incarico della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia e successivamente anche del Comune di Bodio Lomnago nell'ambito del progetto *Le palafitte dell'area varesina – progetto di studio, tutela e valorizzazione della palafitta di Bodio Lomnago (VA)*, cofinanziato dalla Regione Lombardia.

Dati i caratteri del tutto originali delle strutture lignee di Bodio centrale, le modalità di ricerca hanno previsto di applicare ai campioni dell'area di scavo la metodologia dendroarcheologica, che unisce i risultati delle analisi xilotomiche e dendrocronologiche alle analisi dendrotipologiche. Attraverso la dendroarcheologia è stato possibile identificare una struttura quadrangolare, definita "edificio 1", realizzata con una fondazione di pali in legno d'olmo tagliati nella medesima stagione e solo in seguito rinforzata con elementi in quercia, datata tramite un *wiggle-match* tra gli anni 1693 e 1674 cal BC \pm 22.

Per le nuove indagini a valere sulla L. 77/2006 E.F. 2013 sono stati selezionati altri 10 campioni dal sito, concentrati principalmente nella zona orientale delle palificazioni sommerse di Bodio centrale: 4 campioni provengono dall'area di prospezione intensiva, dove è stato eseguito lo scavo archeologico nel 2012, altri 6 provengono dalla zona orientale dell'abitato, dove era stata identificata la presenza di un palo risalente alla tarda età del Rame. Ancora una volta si è potuta rilevare la particolarità dell'area orientale delle palificazioni che mostra caratteri del tutto autonomi, con una prevalente attribuzione cronologica alla fine dell'età del Rame (cfr. Relazione Radiocarbonio) e un uso quasi esclusivo di legno di frassino (cfr. Relazione Xilotomiche).

I risultati dendrocronologici ottenuti attraverso la sincronizzazione con la già citata cronologia dell'insediamento hanno permesso di giungere alla datazione assoluta di due elementi dall'area di prospezione intensiva. I due pali ELL 366 e 440 in legno di frassino, abbattuti più recentemente, nel 1674 cal BC, si dispongono a Ovest dell'edificio 1, verso riva.

I confronti operati per il palo 173, l'unico con una sequenza sufficientemente lunga, con le serie quercine preistoriche disponibili presso la Banca Dati del Laboratorio Dendrodata hanno suggerito l'individuazione di una possibile datazione dell'ultimo anello presente sul campione all'anno 1576 cal BC (\pm 32 anni), grazie alla sincronizzazione sulla cronologia selezionata del sito del Sabbione. Trattandosi di un risultato ottenuto per una curva singola, non può essere considerato definitivo; se venisse confermato da ulteriori ricerche, esso indicherebbe come gli elementi strutturali di maggiori dimensioni presenti nell'area di scavo siano posteriori di qualche decennio²⁶ all'edificio 1 identificato nella medesima zona.

IT-LM-12 Cadrezzate (VA) – Il Sabbione o settentrionale

Le indagini dendrocronologiche condotte tra il 1993 e il 1998 al Sabbione dalla Dendrodata s.a.s. rappresentano un punto di svolta nell'evoluzione della dendrocronologia applicata alle palafitte in Italia. Per la prima volta fu possibile effettuare un'indagine estensiva in un insediamento già interamente rilevato; inoltre la possibilità di condividere e progettare a tavolino la strategia del campionamento, sviluppandola su più anni di intervento, ha consentito di ottimizzare i risultati sia in termini di definizione della cronologia assoluta sia di individuazione degli elementi facenti parte delle diverse strutture (direzione: M.A. Binaghi Leva). I risultati fornirono dati di grande precisione per la loro datazione assoluta e fu la prima volta che in Italia si poté disporre di dati sulla forma e sulle dimensioni di capanne palafitticole e sull'evoluzione "urbanistica" di un villaggio, se pure in modo parziale. Fu così possibile operare confronti anche con i più numerosi casi di studio disponibili per l'area alpina.

Le analisi hanno condotto alla costruzione di una cronologia locale della lunghezza di 118 anni per la quercia caducifolia della sezione *ROBUR*, il tipo di legno più rappresentato nel sito, cronologia datata in modo assoluto attraverso l'applicazione del *wiggle-matching*, con cinque datazioni radiocarboniche. Sulla base dei risultati dendrocronologici l'attività costruttiva nel villaggio sembra aver avuto una durata inferiore al secolo, essendo avvenuta negli anni fra il 1632 e il 1563 cal BC (\pm 30, 1σ). In occasione della sistematizzazione dei dati

²⁶ Poiché il campione manca completamente dell'alburno, il *terminus ante quem non* per la sua datazione corrisponderebbe al 1565 cal BC.

per il lavoro di confronto tra le dinamiche del popolamento e dello sfruttamento forestale tra le palafitte a Nord e a Sud delle Alpi intrapresa con A. Billamboz, anche la cronologia stagionale del Sabbione è stata sottoposta al calcolo di un nuovo *wiggle-match*. Tali risultati, che comportano un arretramento di circa 40 anni nella datazione assoluta della serie, sono attualmente in corso di pubblicazione (MARTINELLI 2017b). Un primo studio xilologico sulle palificazioni sommerse è stato eseguito dal Laboratorio di Archeobiologia dei Musei Civici di Como (CASTELLETTI *et alii* 1990), in cui vennero analizzati 24 campioni, tutti con i medesimi caratteri, per cui si giunse all'identificazione del solo genere di appartenenza: *Quercus* sp. Successivamente, nell'ambito della campagna di indagini dendrocronologiche, furono prelevate 211 sezioni di palo, tutte sottoposte anche ad analisi xilotomiche presso il laboratorio della Dendrodata s.a.s. di Verona (PIGNATELLI, ROTTOLI 2003). I *taxa* individuati sono 7: *Quercus* sp. sez. *ROBUR*, *Alnus glutinosa/incana*, *Betula* sp., *Corylus avellana* L., *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus* sp., con un unico campione di difficile discriminazione *Castanea/Quercus*, e documentano un uso pressoché esclusivo della quercia nella paleria utilizzata nelle capanne e nelle palizzate B, C e D. Gli altri legni sono presenti nella palizzata A, la più esterna, costituita da un semplice allineamento di pali con andamento rettilineo est-ovest di pali di quercia caducifoglia della sezione *ROBUR*, betulla, faggio, frassino, nocciolo e ontano. Tali peculiarità hanno suggerito l'ipotesi che la palizzata A sia la più recente dell'insediamento e che sia stata edificata in un periodo di difficoltà nell'approvvigionamento di legname da costruzione di buona qualità.

Anche i dati della dendrotipologia (ricerche promosse dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia, direzione: B. Grassi) sembrerebbero confermare che sia stato lo sfruttamento forestale intensivo a condurre alla progressiva mancanza di disponibilità del buon legname di quercia caducifoglia della sezione *ROBUR*, con la conseguente edificazione della palizzata A con specie legnose meno pregiate.

IT-PM-01 Viverone (BI)/Azeglio (TO) – VI.1 - Emissario

I risultati delle indagini dendrocronologiche condotte dalla scrivente su un primo gruppo di soli 13 campioni prelevati nel corso delle indagini subacquee del 1989 (ricerche della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Piemonte dirette da L. Fozzati) vennero presentati, assieme all'identificazione del legno di circa 4200 pali²⁷ nell'ambito della XXXII Riunione Scientifica dell'IIPP tenutasi nel 1995 ad Alba, poi succintamente confluiti nella pubblicazione degli Atti. Successive ricerche xilotomiche e dendrocronologiche su ulteriori 6 campioni risalenti al 1996²⁸ sono tuttora inedite e sono confluite nella successiva elaborazione della curva stagionale del sito, presentata in occasione del convegno "Ambiente, terra e civiltà nella Pianura Padana dell'età del Bronzo. Convegno per i trent'anni di ricerche nella Terramara Santa Rosa di Poviglio, tra ricerca scientifica e valorizzazione", Poviglio (RE) 9-10 maggio 2014.

Tutte le ricerche xilologiche hanno confermato come vi sia un uso privilegiato del legno di ontano nelle palificazioni che circondano il villaggio, mentre per gli elementi con funzione portante (capanne e passerelle) sia stata preferita la quercia caducifoglia della sez. *ROBUR*. Tutti i campioni sottoposti a indagini dendrocronologiche nell'ambito del presente incarico sono risultati in legno di *Quercus* sp. sez. *ROBUR*.

Dopo la pubblicazione del volume monografico su *La Civiltà di Viverone* e di alcuni contributi tratti dai lavori della tesi di dottorato di F. Rubat Borel, il sito ha richiamato l'attenzione dello studioso F. Menotti, che ne ha fatto il fulcro delle indagini dendrocronologiche in Italia nell'ambito dei progetti *The end of the lake-dwelling phenomenon: cultural vs environmental change (2010-2015)*²⁹ e *The Lake-dwelling of Viverone: a gateway*

27 Pali campionati e sottoposti a identificazione della specie da S.P. Evans.

28 Indagini xilotomiche di O. Pignatelli.

29 Progetto finanziato da SNF-Swiss National Foundation e realizzato dall'IPNA-Institute of Prehistory and Archaeological Science dell'Università di Basilea (CH).

to northern Europe (2016-2017)³⁰ in collaborazione per questo sito con la Soprintendenza Archeologia del Piemonte con la direzione di F. Rubat Borel.

Nell'ambito del primo progetto citato è stata effettuata una serie di sopralluoghi subacquei realizzati dall'archeologo subacqueo J. Köninger nel 2011, nel corso dei quali sono stati prelevati alcuni campioni lignei per la dendrocronologia. Su 80 di questi, ottenuti dal prelievo delle testate dei pali affioranti dal fondale, tutti in legno di quercia caducifolia (*Quercus* sp. sez. *ROBUR*), sono state condotte le indagini dendrocronologiche.

Le elaborazioni hanno consentito la creazione di una cronologia del sito, che interessa ben 65 elementi lignei, su cui si sono sincronizzati anche 12 dei pali già campionati nel 1989 e nel 1993. La datazione assoluta delle strutture lignee è stata ottenuta applicando il metodo del *wiggle-matching* alla cronologia del sito, tramite due date radiocarboniche. Gli episodi di abbattimento, individuati grazie alla presenza dell'ultimo anello di accrescimento sottocorteccia (il già citato *Waldkante*), sono 11 e sono avvenuti nell'arco di poco più di vent'anni tra gli intervalli 1465 – 1387 cal BC e il 1443 – 1365 cal BC.

Nel corso del novembre 2015, in previsione dello scavo archeologico subacqueo che sarebbe stato effettuato nel mese di novembre 2016 nell'ambito del progetto *The lake-dwelling of Viverone: a gateway to northern Europe*, diretto da F. Menotti dell'Università di Bradford (GB) e finanziato dalla National Geographic Society in collaborazione con la Soprintendenza Archeologia del Piemonte, Köninger ha effettuato il prelievo di 115 nuovi campioni per la dendrocronologia dai pali affioranti dal fondale e da due elementi in giacitura orizzontale. Fra questi 7 sono stati selezionati per il presente lavoro, scegliendo quelli prossimi all'area già indagata. La disponibilità della curva stagionale e di nuovi campioni in corso di indagine nell'ambito del progetto dell'Università di Bradford sopra citato ha consentito la datazione di cinque di questi elementi, tre dei quali conservano l'alburno, indicando abbattimenti avvenuti nella seconda metà del XV secolo cal BC.

IT-PM-02 Arona (NO) – Mercurago

Nonostante sia conosciuto in letteratura soprattutto per i suoi reperti lignei, primi fra tutti le grandi ruote, dal sito dei laghi di Mercurago non risulta siano stati sinora eseguiti prelievi per la dendrocronologia o per le indagini xilotomiche, neppure dalle strutture in legno. I pali superstiti della palafitta scoperta nell'Ottocento, individuati nello specchio d'acqua negli anni '90 del secolo scorso, sono comunque stati segnalati con boe galleggianti (ricerche della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Piemonte, direzione: F.M. Gambari).

Le uniche notizie conosciute sui legni rinvenuti a Mercurago sono quelle riportate dallo stesso Gastaldi nella prima notizia sulla scoperta della palafitta, dove diede prova di un certo interesse per i resti di piante citando la presenza di betulle, olmi e frutti di nocciolo. Successivamente, nella descrizione della ruota lì rinvenuta, afferma che era fabbricata con legno di noce e di larice. Nonostante l'attenzione di Gastaldi per i resti botanici, essi rimangono oggetto di sommarie determinazioni basate sul loro esame autoptico, talvolta riportate sulla base di quanto riferito da terzi e rimangono prive della descrizione dei caratteri del legno.

IT-TN-01 Molina di Ledro (TN) – Molina di Ledro

Solo un numero limitato delle diverse migliaia di pali rinvenuti nel corso delle prime ricerche del Battaglia venne indagato dai botanici Dalla Fior e Piccioli, mentre il tipo di legno impiegato nella quasi totalità degli altri resti veniva riconosciuta sul posto con l'aiuto di un falegname del luogo. Più recentemente, negli anni dal 2008 al 2011, indagini xilotomiche e dendrocronologiche sono state eseguite su alcuni campioni lignei recuperati nel corso delle ricerche archeologiche intraprese dal 2003 dall'Ufficio Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Trento (direzione: P. Bellintani) per il monitoraggio sistematico di tutti gli interventi

³⁰ Progetto finanziato dalla National Geographic Society e realizzato dall'University of Bradford (GB).

all'interno e in prossimità dell'area palafitticola. Gli elementi lignei campionati provengono da stratificazioni archeologiche pertinenti alla vita dell'insediamento, dai tre siti denominati Ponale Sud, Baracca dei Pescatori e Hotel San Carlo.

Le analisi xilologiche in queste tre diverse aree di indagine, eseguite sia su elementi strutturali sia su resti di rami o di tronchi, hanno interessato complessivamente 113 campioni. La maggior parte di essi (81,42%) è in legno di conifera; sono tuttavia presenti anche resti in legno di latifolia. Nel complesso sono 17 i *taxa* individuati e fra questi le conifere³¹ rappresentano il 77,74% del totale. La presenza di elementi in legno di latifolia appare meno sporadica di quanto registrato nell'altro sito trentino di Fivavé; la quercia caducifolia della sez. *ROBUR*, in particolare, è attestata in 22 campioni³². In generale si riscontra in questo sito trentino una maggiore variabilità, che potrebbe però essere dovuta all'inclusione di resti di origine naturale nel campione indagato.

Per quanto concerne le indagini dendrocronologiche, anche in questo caso gli elementi lignei provengono dalle stratificazioni archeologiche delle tre aree sopra citate. Sono 19 i campioni scelti per il miglior stato di conservazione e le sequenze anulari più lunghe. Essi appartengono per lo più a legno di conifera: pino (*Pinus* sp. sez. *Sylvestris*) (12 campioni), abete bianco (*Abies alba* Mill.) (4 campioni) e larice (*Larix decidua* Mill.) (3 campioni), ma sono presenti anche un campione di quercia (*Quercus* sp. sez. *ROBUR*) e uno di olmo (*Ulmus* sp.). Nessuna datazione assoluta su base dendrocronologia è stata possibile, sia perché il limitato numero di campioni indagati e i diversi contesti di provenienza hanno impedito la creazione di curve medie, sia per la mancanza di curve standard nel periodo in esame per il Trentino. Le serie elaborate dalla Dendrodata s.a.s. sono state testate purtroppo senza risultato, infatti, anche con le serie disponibili presso il laboratorio CNR-IVALSA di San Michele all'Adige provenienti da legni di origine sub fossile delle Alpi orientali da M. Bernabei³³.

Dall'analisi delle serie condotta dalla Dendrodata s.a.s. è comunque scaturita la sincronizzazione fra i due elementi di pino P11 e P67 con la serie elaborata per l'elemento di abete bianco P15, che indica la posteriorità dell'elemento di abete. A causa dei caratteri dei campioni indagati – anche se la distanza fra la datazione ottenuta per l'ultimo anello sugli elementi risulta di quasi 100 anni – non è stato possibile, tuttavia, definire con esattezza l'intervallo fra il loro abbattimento e, quindi, lo scarto cronologico esistente fra la formazione dei due strati.

IT-TN-02 Fivavé (TN) – Fivavé - Lago Carera

Gli elementi lignei ampiamente conservati e visibili al visitatore nell'area archeologica di Fivavé-Carera, in particolare nelle zone 1 e 2, scavate da R. Perini tra il 1969 e il 1976, sono stati oggetto di indagini xilologiche e dendrocronologiche sin dagli inizi degli anni '80: sono 945 complessivamente quelli, in grandissima parte pali verticali, su cui è stata condotta l'identificazione della specie. Il più ampio studio è stato quello condotto sui resti della zona 2 da parte di N. Degasperi, sotto la guida e il controllo di W. Schoch, nel corso delle indagini 1981-82. Fra i manufatti lignei determinati in prima persona dal paleobotanico svizzero è degna di nota una trave modanata e con foro ottenuto lungo la sezione tangenziale del fusto (n. 310) in legno di ontano (*Alnus* sp.); altri 4 frammenti di tavole con uno o più fori trasversali (nn. 304-305 e 307-308), forse da identificare con plinti o elementi dell'alzato, sono purtroppo rimasti senza identificazione.

Le altre indagini sono quelle eseguite nella zona 4, su campioni dagli scavi 1993, diretti da F. Marzatico e più recentemente (2011 e 2013) su elementi indagati dal CNR-IVALSA di Sesto Fiorentino (FI). I campioni

31 L'abete bianco, l'abete rosso, il larice, il pino della sezione *Sylvestris* e alcuni campioni di dubbia identificazione *Larix/Picea* (1) o *Picea/Larix* (11) che ritroviamo anche a Fivavé-Carera, ma anche il tasso e il ginepro, oltre a un ramo di *Juniperus/Abies* sp.; dalle prime indagini si segnala un gruppo consistente (50) di legni non determinabili, di cui 30 riconosciute da Dalla Fior e 20 da Piccioli.

32 Le altre latifoglie sono l'olmo, l'ontano, la betulla, il pioppo, il tiglio, le *Pomoideae*; è presente anche un campione identificato come cfr. *Laburnum anagiroides* proveniente dalla zona dell'Hotel San Carlo; le latifoglie non determinabili sono 24.

33 Si ringrazia il collega per le elaborazioni eseguite.

erano stati in parte consegnati nel 2010 per la valutazione dello stato di conservazione al CNR-IVALSA, che ne aveva rilevato l'idoneità anche per la dendrocronologia per specie legnosa e leggibilità delle serie anulari; successivamente la Dendrodata s.a.s. aveva individuato altri campioni nel corso di un sopralluogo presso i laboratori della Soprintendenza Archeologica di Trento, pure sottoposti a analisi xilomica³⁴.

Dei 10 *taxa* individuati nel sito ben 6 sono riferibili a legno di conifera³⁵ e rappresentano l'88,5% del numero complessivo degli elementi. Due legni di latifoglia sono stati documentati solo nelle indagini più recenti: una tavola di legno di quercia caducifoglia dalla zona 4 e un elemento in legno di *Sorbus* sp. dalla zona 1³⁶. Si deve segnalare che l'alto numero di elementi di dubbia attribuzione *Larix/Picea* (128) e *Picea/Larix* (168) scaturito dalle indagini del 1981-82 non trova riscontro negli studi condotti dal CNR-IVALSA e dalla Dendrodata s.a.s., dove si è riusciti nella quasi totalità dei casi a individuare, a forte ingrandimento, l'unico carattere indicato come discriminante per i generi *Picea* e *Larix*, rappresentato dai caratteri della parete delle punteggiature areolate delle tracheidi radiali viste nella loro sezione trasversale. In generale si può notare in questo sito una minore varietà di specie forestali utilizzate in confronto a quanto attestato a Molina di Ledro, nonostante la più ampia base documentaria (945 campioni contro 283).

Per quanto concerne la dendrocronologia, il numero di campioni sinora indagati è di qualche decina, sebbene ad oggi sia stata edita solo la datazione ottenuta da un'unica tavola rinvenuta nella zona 4, datata col *wiggle-matching*, a seguito delle misurazioni dendrocronologiche effettuate presso il *Dendroarchäologisches Labor* del centro di ricerca per le palafitte del *Landesamt für Denkmalpflege* del Baden-Württemberg a Hemmenhofen e le determinazioni radiometriche effettuate presso il laboratorio per il ¹⁴C dell'Università di Berlino (Deutsches Archäologisches Institut) e di Heidelberg (Akademie der Wissenschaften).

Dopo alcuni saggi di campionamento da parte di vari laboratori europei, nel 1986 e 1987 è P.I. Kuniholm del Laboratorio di dendrocronologia della Cornell University (Ithaca, NY, USA) a eseguire prelievi dalle strutture dell'insediamento palafitticolo di Fiavé-Carera, nelle zone 1 e 2, asportando 87 campioni. Dalle indagini sono scaturite due lunghe cronologie per il legno di larice, una più breve definitiva e una più lunga (718 anni!) considerata dall'autore *tentative*, rimaste sinora inedite.

Nel corso dei due saggi di scavo condotti nella zona 4 di Fiavé nel 1993 diretti da F. Marzatico, dove sono stati individuati resti pertinenti a strutture palafitticole del medesimo orizzonte del villaggio Fiavé 3, sono stati prelevati i campioni dai fitti pali verticali e da qualche raro elemento orizzontale individuati nelle aree aperte, da parte del *Dendroarchäologisches Labor* del centro di ricerca per le palafitte del *Landesamt für Denkmalpflege* del Baden-Württemberg a Hemmenhofen³⁷ (Germania). In questa circostanza sono stati analizzati 67 elementi, perlopiù in legno di conifera (55)³⁸ ma senza trovare tra loro sincronizzazioni; di conseguenza non è stato possibile definire la durata dell'abitato.

Anche le elaborazioni successivamente condotte dalla scrivente per la Dendrodata s.a.s. su incarico della Soprintendenza della Provincia Autonoma di Trento, anche nell'ambito delle ricerche dell'IID sulla cronologia delle palafitte dell'età del Bronzo, per l'esame delle sequenze e la loro sincronizzazione con le curve disponibili nel Data-Base italiano e la teleconnessione con le cronologie d'oltralpe, non hanno condotto ai risultati sperati. Non

34 La maggior parte delle conifere (7) appartiene a legno di abete rosso (*Picea abies* Karst.), un campione è stato attribuito a larice (*Larix decidua* Mill.); sono presenti, inoltre, 3 campioni il cui stato di conservazione non ha permesso di giungere all'identificazione specifica, riferibili a legno di abete rosso/larice (*Picea/Larix*). A legno di ontano (*Alnus* sp.) appartiene, invece, l'unica latifoglia individuata.

35 Troviamo l'abete bianco, l'abete rosso, il larice, il pino della sezione *Sylvestris*; vi sono poi numerosi campioni con dubbia identificazione *Larix/Picea* (128) o *Picea/Larix* (168) e un gruppo consistente (68) di legni non determinabili.

36 Gli altri legni di latifoglia sono l'olmo e l'ontano.

37 Le misurazioni sono state eseguite da W. Tegel del Labor für Holzanalyse di Bohlingen (D).

38 Le sequenze elaborate provengono da: 33 elementi in legno di abete rosso/larice, 18 elementi di abete bianco, 4 elementi in legno di larice/abete rosso; le latifoglie sono rappresentate da 13 campioni di frassino, 10 campioni di ontano e 7 di quercia.

è stato possibile giungere alla datazione delle serie e neppure definirne una relazione cronologica nel confronto col vicino nucleo insediativo del Fiavé 2. L'unica datazione ottenuta si riferisce alla già citata tavola quercina con lunga sequenza di 242 anni, datata col *wiggle-matching*, con ultimo anello datato al 2090 o 2040 cal BC.

Più recentemente, nel 2012, in concomitanza con lo svolgimento di indagini diagnostiche al CNR-IVALSA per il *Progetto di ricerca: caratterizzazione dello stato di conservazione dei manufatti lignei del lago di Fiavé (Trento)* sono state condotte dalla Dendrodata s.a.s. indagini dendrocronologiche su alcuni campioni prelevati nel 1986 e 1987 dalle strutture dell'insediamento palafitticolo di Fiavé-Carera, zone 1 e 7, conservati presso i laboratori della Soprintendenza Archeologica di Trento³⁹.

I campioni esaminati sono stati complessivamente diciotto⁴⁰, appartenenti a legno di abete rosso e larice e in un caso ad abete rosso/larice⁴¹, selezionati nel maggio 2011 fra i venticinque consegnati al CNR-IVALSA. I campioni esaminati hanno fornito sequenze di lunghezza compresa fra 34 e 252 anelli⁴²; solo quattro di essi presentano meno di 50 anelli. Anche in questo caso, pure per la presenza di alcuni problemi nell'accrescimento⁴³ si è rilevata un'unica sincronizzazione, sebbene si sia proceduto al confronto con le serie disponibili per le conifere dell'età del Bronzo presso la Banca Dati della Dendrodata s.a.s., dove sono presenti, fra l'altro le curve già elaborate nel corso di precedenti studi sui siti di Fiavé zona 4 e Molina di Ledro. I confronti ottici e statistici fra le sequenze hanno evidenziato una sincronizzazione: quella fra i campioni nn. 21 e n. 22, che – sulla base delle caratteristiche morfologiche e dendrocronologiche – risultano provenire dallo stesso tronco. Sulla base delle informazioni disponibili, tuttavia, non è stato possibile definire se si tratti di due elementi fra loro contemporanei, o di due campioni prelevati a suo tempo da un medesimo elemento.

L'assenza di risultati consistenti dalle elaborazioni sinora condotte nel sito di Fiavé può trovare spiegazione nel numero limitato di campioni indagati in rapporto sia alla complessità e al lungo *excursus* cronologico delle strutture del sito sia al numero di specie legnose attestate: complessivamente per ogni specie documentata non si raggiungono i 50 campioni.

La scelta di limitare il numero di elementi da sottoporre a campionamento è comprensibilmente legata alla necessità di consentire la fruizione dei resti lignei, ancora in posto, ai visitatori. Per tale motivo nel 2013 il laboratorio della Dendrodata s.a.s. assieme al laboratorio di dendrocronologia del CNR-IVALSA di San Michele all'Adige (TN) ha proposto all'Ufficio Beni Archeologici della Soprintendenza della Provincia Autonoma di Trento una *Proposta di Progetto. Applicazione di tecniche di campionamento dendrocronologico di tipo non distruttivo e semi-non distruttivo sugli elementi lignei delle palafitte di Fiavé-Carera (Trento)*⁴⁴, con lo scopo di testare sul sito una serie di metodologie di prelievo e valutarne la fattibilità.

IT-VN-04 Peschiera del Garda (VR) – Belvedere

La vasta palificazione sommersa rinvenuta a oltre 150 m dalla riva nella zona prospiciente l'omonimo albergo, tra i due villaggi di Fornaci e La Maraschina (Verona), è stata oggetto di prospezioni e rilievi subacquei

39 La maggior parte delle conifere (7) appartiene a legno di abete rosso (*Picea abies* Karst.), un campione è stato attribuito a larice (*Larix decidua* Mill.); sono presenti, inoltre, 3 campioni il cui stato di conservazione non ha permesso di giungere all'identificazione specifica, riferibili a legno di abete rosso/larice (*Picea/Larix*). A legno di ontano (*Alnus* sp.) appartiene, invece, l'unica latifolia individuata.

40 I campioni selezionati per le indagini dendrocronologiche sono stati suddivisi in due porzioni, di cui una è stata conservata presso il CNR-IVALSA per le analisi sullo stato di conservazione, l'altra è stata, invece, portata a Verona nel laboratorio della Dendrodata s.a.s.

41 Si veda il Data-Base sulle strutture lignee.

42 Nel caso del larice sono state ottenute due serie di lunghezza superiore ai due secoli.

43 Si sono incontrate alcune difficoltà nel caso dell'abete rosso per la presenza di probabili falsi anelli, mentre nel caso del larice si sono riscontrati anelli di dimensione esigua a volte di difficile identificazione, probabilmente legati ad attacchi ciclici della tortrice grigia del larice (*Zeiraphera diniana* Guen.).

44 Gli autori del progetto sono M. Bernabei (CNR-IBE già IVALSA) e N. Martinelli (Laboratorio Dendrodata).

dall'ultimo decennio del secolo scorso da parte della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto, direzione di L. Fozzati, ma non vi è stato ancora eseguito alcuno scavo subacqueo e vi sono stati rinvenuti pochissimi materiali archeologici⁴⁵.

Era stato possibile riconoscere la presenza di strutture risalenti all'antica età del Bronzo (XXI-XX secolo cal BC) grazie ai risultati preliminari delle indagini dendrocronologiche eseguite su un ridotto gruppo di campioni nell'ambito di una tesi di laurea in archeologia subacquea. Nonostante la sporadicità dei risultati, ottenuti da un numero ridotto di elementi, tali dati sono stati stimolo all'ampliamento e all'approfondimento delle ricerche nel sito. Essi, infatti, hanno costituito la prima attestazione dell'esistenza di palafitte precedenti all'anno 2000 cal BC anche lungo la sponda del lago di Garda vero e proprio; in questo modo pareva venire smentita l'ipotesi precedentemente avanzata (FASANI, MARTINELLI 1996) di una più antica frequentazione palafitticola dei piccoli laghi della zona dell'anfiteatro morenico benacense.

Di conseguenza il sito è stato selezionato dalla scrivente, come insediamento campione per le ricerche della tesi di Dottorato, che hanno portato all'individuazione di due distinte fasi insediative del sito, la prima risalente all'antica età del Bronzo, con abbattimenti avvenuti tra il 2050 cal BC circa e il 1963 - 1953 cal BC (± 10), la seconda risalente al XVII secolo, documentata da pali con *termina ante quem non* collocati fra il 1679 e il 1665 cal BC (± 12), grazie ai campionamenti condotti dallo Studio Associato Andreia nell'ambito di prospezioni subacquee organizzate e finanziate dalla Soprintendenza Archeologia del Veneto (NAUSICAA), direzione L. Fozzati.

Tale situazione è stata confermata dall'estensione ad altri 22 elementi scelti fra le diverse centinaia di campioni disponibili ancora da esaminare, eseguita nell'ambito del progetto finanziato con i fondi della L. 77/2006 E.F. 2013: sono stati individuati tre elementi con abbattimento riconducibile all'ultimo quarto del XXI secolo cal BC, ma anche di un palo con ultimo anello datato al 1677 cal BC ± 12 anni. La datazione assoluta è stata ottenuta sulla cronologia GARDA1 per i pali risalenti al XXI secolo cal BC ed è quindi accompagnata dall'errore di ± 10 anni, sulla cronologia GARDA3 per i pali risalenti al XVIII secolo cal BC, ed è quindi accompagnata dall'errore di ± 12 anni.

Per quanto concerne la ricerca xilologica, nell'ambito delle ricerche organizzate nel sito dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto (NAUSICAA) sotto la direzione di L. Fozzati tra il 1994 e il 2005, nel corso del 1998 furono effettuati da parte di E. Varalta la schedatura e il campionamento di 616 pali affioranti dal fondale per i lavori della tesi di laurea in Archeologia Subacquea.

I 608 campioni esaminati da O. Pignatelli della Dendrodata s.a.s. in questa occasione sono risultati appartenere a legno di latifoglia, nel 93,1% dei casi a quercia caducifoglia, in dettaglio: 541 campioni appartengono a legno di quercia caducifoglia della sezione *ROBUR*, mentre 15 sono stati identificati come quercia caducifoglia della sezione *CERRIS*, altri 10 campioni sono solo riferibili al genere *Quercus* sp., 36 sono di olmo, 2 di *Pomoideae*; singoli elementi sono riferibili all'acero (*Acer* sp.), al faggio (*Fagus sylvatica* L.), al frassino (*Fraxinus* sp), a latifoglia non determinabile (VARALTA *et alii* 2018).

A questi elementi sono da aggiungere altri 37 campioni analizzati dalla scrivente per la Dendrodata s.a.s. e altri 45 sottoposti a indagini dendrocronologiche nell'ambito dei lavori per la tesi di Dottorato (MARTINELLI 2007), tutti in legno di quercia caducifoglia della sezione *ROBUR*, e i 22 campioni quercini indagati per il presente incarico: 20 in legno di della sezione *ROBUR* e 1 in legno della sezione *CERRIS*, cui si aggiunge un palo di olmo. Considerando anche tali risultati la percentuale complessiva dei pali riconducibili a legno del genere *Quercus* sale al 94%.

⁴⁵ I reperti sinora recuperati dal fondale sono stati presentati per la prima volta nel 2015 nella mostra "Palafitte. Un viaggio nel passato per alimentare il futuro" al Museo di Storia Naturale di Verona.

IT-VN-05 Peschiera del Garda (VR) – Frassino

Il villaggio palafitticolo sommerso nel laghetto del Frassino, denominato Frassino I, dispone di dati xilologici da vari campionamenti e varie fonti. La prima campagna estensiva di campionamento risale al 1989, quando S.P. Evans effettuò il primo prelievo subacqueo sulle palificazioni sommerse; purtroppo, non si dispone della lista completa dei risultati di tali analisi, ma solo di quanto pubblicato. Un'ampia indagine xilologica è stata anche quella che ha accompagnato l'esecuzione delle indagini dendrocronologiche su un centinaio di elementi da parte della Dendrodata s.a.s., su campioni eseguiti fra il 1990 e il 1997, in concomitanza con i lavori di mappatura dell'intero villaggio sommerso, promossi e finanziati dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto, direzione di L. Salzani e L. Fozzati. Un nuovo più limitato numero di campioni, pure analizzati dalla Dendrodata s.a.s., proviene dall'intervento archeologico effettuato nel 2014 dalla Soprintendenza Archeologia del Veneto, con direzione di F. Gonzato, lungo la sponda sud-occidentale del laghetto del Frassino.

Complessivamente si dispone dei risultati ottenuti da 237 elementi lignei, in massima parte dalle palificazioni sommerse del villaggio Frassino I. Sono tutti legni di latifolia⁴⁶, con una nettissima predominanza della quercia. Uno dei caratteri distintivi del sito è la presenza di pali in legno di quercia caducifolia della sezione *CERRIS* accanto a pali della sezione *ROBUR*⁴⁷; tale dato risulta maggiormente significativo se valutato alla luce dei risultati delle indagini dendrocronologiche, poiché il ricorso alla quercia caducifolia della sezione *CERRIS* avviene solo nelle ultime fasi costruttive, a partire dal 1656 cal BC, a indicare un intensificarsi dello sfruttamento forestale nell'area benacense a partire dalla metà del XVII secolo cal BC.

Nel corso della campagna archeologica condotta nel 2014 sulla sponda del laghetto sono stati individuati, oltre ai pali verticali datati tramite dendrocronologia, anche alcuni elementi orizzontali provenienti da stratificazioni diverse, ma concentrati in particolare nell'US 36, di non sicura interpretazione. L'avanzato deterioramento degli elementi orizzontali, talvolta deposti in sedimenti solo parzialmente umidi, ha impedito di eseguire il campionamento estensivo sulla totalità degli elementi rinvenuti, ma si sono selezionati gli elementi che apparivano nel migliore stato di conservazione per l'esame xilologico. I campioni indagati provengono da 9 elementi orizzontali e da 2 pali (ELL 3 e 34). Nonostante gli accorgimenti adottati in ben 5 casi non è stato possibile andare oltre la generica attribuzione a legno di latifolia, a causa del degrado e/o del collassamento delle pareti cellulari. Solo per i pali verticali e per altri tre reperti si è riusciti a risalire al tipo di legno da cui essi sono stati ricavati.

È comunque stato possibile riconoscere come tutti i campioni esaminati siano riferibili esclusivamente a legno di latifolia; è interessante notare, tuttavia, come la quercia caducifolia della sezione *ROBUR*, che rappresenta il legno quasi esclusivo per la preparazione dei pali verticali di questa zona, la cui datazione precede di almeno 140 anni il più antico episodio di taglio sinora documentato nel vicino sito sommerso (si veda anche la Relazione Dendrocronologia), paia del tutto assente negli elementi in giacitura orizzontale, dove invece è attestato l'ontano (*Alnus glutinosa/incana* e *Alnus* sp.); in legno di frassino (cfr. *Fraxinus* sp.) è l'unico palo non quercino: EL 3.

Il villaggio Frassino I è stato per la prima volta oggetto di prelievi dendrocronologici nel 1989; successivamente, in concomitanza con i lavori di mappatura dell'intero villaggio sommerso, eseguiti fra il 1990 e il 1997, si è proceduto a una campagna di prelievi estensiva, che ha interessato un centinaio di campioni.

La curva media elaborata a seguito delle indagini dendrocronologiche, lunga 194 anni, è stata datata col metodo del *wiggle-matching* tra il 1830 e il 1637 cal BC, con fasi di abbattimento tra il 1709 e il 1637 cal BC \pm 12⁴⁸.

46 Oltre alla quercia si tratta di *Ulmus* sp., *Alnus* sp. e *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Fraxinus* sp., ma anche *Fraxinus excelsior* L. e cfr. *Fraxinus ornus*, *Populus* sp. e *Pomoideae*, oltre a 22 campioni di latifolia non determinata.

47 Si segnala che nelle identificazioni compiute da S.P. Evans non si trova traccia della presenza di querce della sez. *CERRIS*, ma la quasi totalità degli elementi quercini viene assegnata a *Quercus pedunculata vel sessiflora*.

48 I risultati ottenuti dalla rielaborazione del *wiggle-match*, presentati in occasione della XLVIII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria del 2013 dalla sottoscritta con E. Valzolgher in un poster dal titolo *Revisione della curva dendro-*

Inaspettati sono stati i risultati ottenuti dall'esame, eseguito nell'ambito del presente progetto su un gruppo limitato di campioni provenienti dall'intervento archeologico effettuato nel 2014 dalla Soprintendenza Archeologia del Veneto, e da un gruppo di lavoro interdisciplinare⁴⁹ che ne ha seguito la progettazione scientifica, lungo la sponda sud-occidentale del laghetto del Frassino, in corrispondenza del villaggio preistorico sommerso, in un'area dove era stata identificata la presenza di un'occupazione anche nell'area oggi interessata dalla porzione asciutta della sponda.

Nonostante il posizionamento del sondaggio in un'area definibile *off-site* rispetto all'insediamento vero e proprio e la marginalità degli elementi lignei, i pali analizzati hanno potuto documentare l'esistenza di strutture antecedenti di oltre un secolo quelle del più conosciuto Frassino I. Pure in assenza dell'anello cambiale, la presenza dell'alburno in due dei pali datati ha consentito di individuare almeno due distinti episodi di abbattimento, il primo avvenuto tra il 1920 e il 1900, il secondo tra il 1890 e il 1870, a poca distanza, quindi, l'uno dall'altro, mentre per gli altri pali è possibile solo definire un *terminus ante quem non* corrispondente al 1925 cal BC.

IT-VN-06 Cerea (VR) – Tombola

Già conosciuto e oggetto di ricerche da parte del Museo Civico di Storia Naturale di Verona nel 1955, il sito nel 1999 ha visto l'apertura di un nuovo settore di scavo da parte della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto, direzione di L. Salzani. La quasi totalità dei 164 elementi lignei riconosciuti, principalmente pali verticali e tavole, erano stati campionati per la dendrocronologia, ma solo 34 erano stati oggetto di una prima indagine da parte della Dendrodata s.a.s su finanziamento del Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese.

Nell'area di scavo la distribuzione degli elementi lignei verticali si presenta continuativa lungo un asse Nord-Est/Sud-Ovest e pare possibile riconoscere la presenza di due strutture quadrangolari, costituite da legni orizzontali, tuttavia i resti insediativi rimangono comunque di interpretazione complessa e sembrano il frutto della giustapposizione di strutture con tipologia e funzionalità diverse, forse anche messe in opera in momenti diversi. I risultati preliminari disponibili dopo le prime indagini hanno riguardato l'allineamento formato da tre file sub-parallele di pali verticali che caratterizzano il settore meridionale dell'area di scavo; sei di questi elementi hanno costituito una media di 106 anni datata col metodo del *wiggle-matching*; la stima dell'ultimo anello presente, che – conservando l'anello cambiale – corrisponde a un episodio di abbattimento, viene a collocarsi nel 1413 ± 15 cal BC. Un episodio di abbattimento precedente di 12 anni viene a datarsi al 1425 cal BC.

Per le indagini eseguite nell'ambito del presente incarico sono stati selezionati 12 campioni non analizzati nel corso delle indagini precedenti, che hanno fornito due nuove datazioni assolute, una delle quali pare indicare forse un ulteriore episodio di abbattimento, successivo al 1416 cal BC. Si sono individuati, inoltre, due gruppi di elementi fra loro contemporanei, sebbene non datati in cronologia assoluta.

La datazione degli elementi EL 11 e EL 50 è scaturita dalla sincronizzazione con la cronologia provvisoria del sito già elaborata e datata col *wiggle-matching*. Per quanto concerne gli altri campioni, sinora è stato possibile identificare la contemporaneità dei due elementi ELL 44 e 45, che vengono a formare il nuovo Gruppo 66; essi sono collocati affiancati l'uno all'altro nella zona centrale dello scavo all'interno della struttura quadrangolare definita dalle tavole orizzontali ELL 112, 117, 118, 119 e 120. Anche l'elemento trova una possibile sincronizzazione su una curva media già elaborata, creata per l'insieme definito Gruppo 61. Altri due elementi, EL 70 e EL 75 sono stati sincronizzati con elementi già precedentemente indagati, formando le curve medie GR61 (ELL 75, 86 e 87) e GR62 (ELL 37 e 70). Nel caso di questi ultimi due pali di medie dimensioni, collocati

cronologica regionale GARDA3, hanno mostrato un arretramento di circa settant'anni della datazione assoluta, ma non hanno avuto sinora pubblicazione a stampa.

⁴⁹ Il sistema organizzato dalla Soprintendenza per sostenere la campagna di scavo ha condotto alla creazione di una rete virtuosa di finanziamenti da parte di altri Enti e Privati, per il cui elenco si rimanda alla Relazione nel CD-ROM.

lateralmente alla struttura quadrangolare definita dalle tavole orizzontali 99, 101, 2013 e 105, pare possibile definirne la contemporaneità, sebbene manchino dell'alburno, poiché la forte somiglianza a livello ottico e statistico⁵⁰ ne fa supporre la provenienza dal medesimo tronco di grandi dimensioni, essendo stati ottenuti da settori longitudinali radiali di fusto.

Il nucleo più consistente di dati xilologici per le strutture lignee di Tombola di Cerea deriva dalle indagini preliminari eseguite dalla Dendrodata s.a.s dall'area dello scavo archeologico condotto nel 1999. Per il presente incarico sono stati selezionati ulteriori 10 campioni per le indagini xilotomiche, tutti provenienti da elementi orizzontali, in particolare da alcune tavole di grandi dimensioni che paiono definire due strutture quadrangolari giustapposte; solo l'elemento EL 127 è costituito da una tavoletta inserita trasversalmente in un palo attraverso un foro passante, che potrebbe essere assimilata a uno "spezzone trasversale" descritto da Perini a Fiavé-Carera, fra le strutture del villaggio Fiavé 6° (PERINI 1984, fig. 98). Altre 12 identificazioni sono quelle disponibili per i campioni sottoposti alle nuove indagini dendrocronologiche.

Tutti gli elementi indagati dal sito appartengono a legno di latifolia. La quasi totalità dei pali verticali è risultata in legno di quercia caducifolia. Per la preparazione delle tavole si è pure fatto ampiamente ricorso al legno di quercia, in particolare alla quercia caducifolia della sezione *ROBUR*, ma anche all'acero, carpino e olmo. L'ontano (*Alnus* sp.), ampiamente documentato in altri siti palafitticoli, è in questo caso riservato allo "spezzone" di fissaggio del palo. Il carpino bianco è dubitativamente presente in una tavoletta di medie dimensioni, accostata alle tavole principali della struttura orientale (cfr. paragrafo su Castellaro Lagusello).

IT-VN-07 Arquà Petrarca (PD) – Laghetto della Costa

Nell'ambito dei lavori per lo svolgimento della propria ricerca di Dottorato la scrivente ha affrontato lo studio delle strutture del sito del laghetto della Costa. Nel tentativo di definire gli aspetti cronologici relativi ai diversi nuclei insediativi distribuiti intorno al bacino, ha proceduto all'esame di due reperti lignei conservati presso il Museo Civico Archeologico di Padova. Solo un elemento è risultato sicuramente proveniente dalla palafitta: un paletto ("piuolo") in legno di quercia sottoposto a datazione radiocarbonica, l'unico dal sito per cui si disponga di una determinazione xilotomica, ottenuto da un piccolo fusto o da un ramo di quercia caducifolia (*Quercus* spp.).

Per quanto riguarda gli altri elementi venuti alla luce nel corso delle indagini di inizio Novecento, si ricorda che è pubblicato da parte di Moschetti e Cordenons un dettagliato elenco degli elementi rinvenuti nei saggi A-L qui eseguiti e della loro localizzazione, rappresentati, fra gli altri, da radi pali verticali e da alcune travi orizzontali isolate, secondo gli Autori tutti in legno di rovere.

DISCUSSIONE

Nonostante la dendrocronologia in Italia sia applicata allo studio dei contesti palafitticoli da vari decenni (ricordiamo che ricerche sistematiche sono state intraprese negli anni '80 del secolo scorso) e il numero di siti preistorici oggetto di indagini più o meno estensive sia consistente (oltre 50), il numero di campioni complessivamente analizzati rimane piuttosto basso se confrontato con quanto disponibile per le palafitte del versante settentrionale delle Alpi, dove non è raro trovare migliaia di pali indagati per ogni insediamento. Attualmente il Lavagnone e il Lucone di Polpenazze sono gli unici siti dell'Italia settentrionale dove il numero degli elementi indagati giunge a qualche centinaio di elementi, con indagini dendrocronologiche programmate in concomitanza dell'esecuzione di scavi archeologici ancora oggi in corso.

Al Lucone, in particolare, si sta parallelamente procedendo alla messa a punto e all'applicazione di nuovi procedimenti per la raccolta dei dati relativi agli elementi lignei (MARTINELLI 2007b) per il progetto di ricostru-

⁵⁰ I valori dei test statistici sono: TVBP = 8.7, TVH = 8.9, GIk = 72%, CDI = 39.

zione planimetrica delle strutture palafitticole. Per lo scopo indicato, infatti, è necessario prendere in considerazione differenti informazioni non solo di cronologia di precisione, ma anche tecnologici e stratigrafici, emergenti dallo scavo. Per potere raccogliere tutti i dati strutturali che il sito restituisce, inoltre, sono state realizzate, nell'ambito del database collegato al GIS che gestisce tutti i dati di scavo, alcune schede specifiche riguardanti le strutture lignee (EL). L'obiettivo dell'implementazione di questa parte del DB è quello di poter gestire ampie moli di dati dendrocronologici, in particolare per l'individuazione in pianta degli elementi pertinenti ai diversi episodi di abbattimento (e quindi di costruzione) individuati.

Fra gli altri insediamenti iscritti nel sito UNESCO dove è stato possibile indagare oltre un centinaio di campioni abbiamo Bande di Cavriana, Il Sabbione, Viverone VI.1, il villaggio Frassino I e il Belvedere di Peschiera. Con la sola eccezione di Bande, si tratta di siti sommersi dove il campionamento estensivo dei pali affioranti dal fondale è stato possibile anche in assenza di scavi archeologici. I problemi di un'adeguata disponibilità finanziaria, infatti, riguardano non solo il finanziamento delle ricerche scientifiche sui campioni, ma *in primis* quello dell'esecuzione degli interventi di scavo, che spesso hanno dimensioni talmente ridotte da portare alla luce solo un limitato nucleo di elementi in legno su una superficie non in grado di poter contenere neppure una sola struttura palafitticola intera.

Allo stato attuale della ricerca la cronologia assoluta degli insediamenti palafitticoli italiani risiede nei *wiggle-matches* elaborati per le cronologie regionali, che consentono la datazione di complessi insediati in Italia settentrionale tra XXI e XVII secolo cal BC. Non si dispone, infatti, di curve standard o cronologie di riferimento valide per il territorio italiano che giungano sino ai tempi preistorici. Sono disponibili, inoltre, numerose serie stazionali datate tramite *wiggle-matches* indipendenti, che giungono a coprire il periodo fino al XIII secolo, ma hanno una potenzialità di successo inferiore, essendo meno replicate.

I risultati sinora ottenuti dalle indagini dendrocronologiche su siti italiani iscritti, quasi esclusivamente ottenute da campioni di quercia caducifolia della sezione *ROBUR*, hanno evidenziato datazioni assolute comprese tra il 2070 e il 1419 cal BC per l'ultimo anello conservato sul campione, con diversa concentrazione di date nei diversi secoli. Nell'ambito dell'età del Bronzo, l'assenza di datazioni per il XVIII secolo, o almeno per la prima metà di questo secolo, riscontrata anche nelle analisi condotte in questa occasione, è con molta probabilità da ricondurre a un'effettiva scarsità di insediamenti nel periodo e potrebbe confermare quanto già rilevato in MARTINELLI (2007a) e in ultima analisi in BILLAMBOZ, MARTINELLI (2015) e FOZZATI *et alii* (2015) sulla rarefazione del popolamento palafitticolo a cavallo tra XIX e XVIII secolo cal BC, in particolare nell'ambito delle dinamiche insediative dell'area benacense. Al contrario, l'assenza di datazioni per il XVI secolo cal BC potrebbe essere imputabile all'indisponibilità di cronologie ben replicate e affidabili per il periodo.

L'attuale mancanza di cronologie per il periodo potrebbe derivare non solo dai pochi insediamenti sinora indagati, ma anche da alcuni caratteri spesso individuati nei materiali legnosi del periodo, raramente provenienti da fusti di quercia di età notevole e a lento accrescimento, che sono i più idonei alla datazione dendrocronologica. Già dalle indagini dendrotipologiche condotte nell'ambito del II millennio cal BC (MARTINELLI 2013; BILLAMBOZ, MARTINELLI 2015; MARTINELLI 2017a) è emerso come a partire dal XVII secolo nelle serie comincino a comparire i segni di un sovrasfruttamento dei boschi, con conseguenti variazioni nella composizione delle coperture forestali. Nel Bronzo Medio pare diventare più frequente anche la pratica della cedua-zione, attestata ad esempio nella palizzata del sito di Porpetto-UD (ROTTOLI, MARTINELLI 1994), dove sono stati utilizzati polloni di quercia.

Per quanto concerne il Neolitico, si deve innanzitutto segnalare il numero ridotto di campioni sinora analizzati, dovuto anche alle peculiarità delle tecniche costruttive del periodo, caratterizzate da un uso intensivo di specie legnose diverse dalla quercia e un uso preferenziale di alberi giovani con brevi sequenze anulari, tanto da non poter disporre nemmeno di cronologie stazionali per i siti indagati. Nonostante ciò, il Palù di Livenza rappresenta a tutt'oggi l'unico contesto preistorico italiano per cui sia stato possibile individuare una

teleconnessione transalpina (MARTINELLI *et alii* 2018), con la cronologia di Hočevarica in Slovenia, da cui potrà scaturire una datazione su base calendariale (cfr. paragrafo sul Palù di Livenza).

Al contrario della ricerca dendrocronologica, approdata in Italia sul finire del secolo scorso, la xilologia è stata una delle discipline scientifiche che per prima ha accompagnato gli studi archeologici in ambito palafitticolo, già dalle prime ricerche condotte da Bartolomeo Gastaldi e Antonio Stoppani, che si occupano in prima persona di questi temi, e anche in quelle del 1864 a Peschiera dirette dal barone von Sacken (cfr. Relazione allegata in CD-ROM). Dopo un inizio promettente, nel periodo tra fine Ottocento e primi decenni del Novecento si assiste a un generale impoverimento degli studi paleobotanici. Forse è la constatazione della quasi totale identità fra la flora attuale e quella recuperata dagli scavi dei contesti olocenici la causa del progressivo disinteresse per i resti paleobotanici della Paleobotanologia di fine Ottocento, ma senza dubbio anche la divisione sempre più profonda fra le comunità dei naturalisti e dei paleobotanici che si riscontra nel periodo può aver avuto un peso decisivo.

Sporadico e talvolta non supportato da indagini scientifiche è l'interesse per le strutture lignee palafitticole che caratterizza tutto il Novecento fino agli anni '80 del secolo scorso, quando le ricerche di R. Perini sul sito di Fiafé-Carera danno il via al nuovo approccio multidisciplinare negli studi palafitticoli, in cui un ruolo importante è affidato anche alla paleobotanica nei suoi diversi filoni di indagine.

Oggi è significativo come, pur nel notevole incremento delle indagini che ha caratterizzato gli ultimi tre decenni – che è stato possibile individuare dalla ricerca storica condotta in occasione del presente incarico – molti dei lavori di xilologia risultino ancora inediti e manchi un lavoro di sintesi. L'interesse verso le indagini paleoambientali pare aver paradossalmente sfavorito questo ambito di ricerca – che opera su resti vegetali a forte selezione antropica – che pure sono di fondamentale importanza non solo per definire le conoscenze tecnologiche dei costruttori di palafitte, ma anche le antiche modalità di sfruttamento forestale e comprendere, di conseguenza, le relazioni uomo-ambiente.

Le considerazioni ricavabili dai nuovi risultati e dai materiali raccolti in questa occasione traggono vantaggio dall'aver riunito per la prima volta assieme i dati editi e inediti disponibili per gli insediamenti palafitticoli del sito UNESCO e dall'aver preso in considerazione anche i risultati ottenuti dai campioni risultati idonei alla dendrocronologia.

Nell'insieme si può affermare che indubbia è la dipendenza della scelta operata dagli antichi carpentieri dal legname disponibile nei pressi degli insediamenti, con la conseguente prevalenza dell'impiego di conifere nei villaggi alpini a quote maggiori e di latifoglie nei siti di pianura e perialpini. L'ampia presenza di abete bianco nelle strutture dell'Isolino Virginia, confermata dalle più recenti indagini, può essere spiegata con l'esistenza di boschi misti di latifoglie con abete bianco anche nella fascia collinare morenica della zona del Varesotto. Diversamente, la presenza occasionale di legni di conifera in palafitte dell'area benacense (come al Lucone D e a Lazise-La Quercia) (BAIONI *et alii* 2018; MARTINELLI, TINAZZI 1992) può essere interpretato come esito di un approvvigionamento del tutto occasionale (da tronchi fluitati?).

Tra le latifoglie è senz'altro la quercia caducifolia della sezione *ROBUR* (*Quercus* sp. sez. *ROBUR*) il principale tipo di legname utilizzato nella paleria dei siti di bassa quota, in particolare in quelli dell'età del Bronzo, dove la sua attestazione talvolta supera il 90%⁵¹. Tra gli elementi verticali sono ampiamente presenti⁵², oltre alla quercia caducifolia delle sezioni *ROBUR* e *CERRIS*, l'olmo, il frassino, l'ontano, il nocciolo e anche l'acero.

L'insieme dei dati ora disponibili pare suggerire, tuttavia, che l'alto impiego di questo legno abbia un motivo principalmente tecnologico-strutturale e, solo secondariamente, cronologico. Esso rappresenta, infatti, la scelta quasi esclusiva in caso di fabbricazione di pali portanti per strutture su impalcato sollevato. A tal propo-

51 Sono esclusi da queste considerazioni i campioni di Castellaro Lagusello per i quali non si conosce la tipologia degli elementi di provenienza.

52 In questo elenco sono inclusi solo i campioni di sicura provenienza da pali verticali.

sito sono esemplificativi i due siti dell'età del Bronzo del Lucone D e di Bodio centrale: nel primo villaggio vi è un uso quasi esclusivo (con due sole eccezioni) del legno di quercia della sezione *ROBUR* nei pali portanti verticali (BAIONI *et alii* 2014), mentre negli elementi rinvenuti in giacitura orizzontale sono documentati ulteriori 8 *taxa*; nel secondo, che si distingue per la presenza di legnami diversi dalla quercia anche nei pali verticali, pare attestata l'esistenza di strutture edificate a livello del suolo.

I risultati ottenuti dal Palù di Livenza, dall'Isolino e dalle palificazioni sommerse nella zona orientale di Bodio centrale parrebbero confermare le peculiarità degli insediamenti palafitticoli dell'Italia settentrionale precedenti l'età del Bronzo (VITRI *et alii* 2002; BANCHIERI *et alii* 2009), ovvero l'utilizzo di legni diversi dalla quercia anche nella paleria. Pure nei siti neolitici, tuttavia, si è potuto constatare che i pali di maggiori dimensioni sono generalmente in legno di quercia; è possibile quindi che l'ampio impiego di legni diversi sia da ricondurre non solo alle diverse caratteristiche di sfruttamento forestale del periodo, ma anche alle diverse scelte costruttive.

Anche nel caso dei due siti trentini la minore varietà di specie forestali utilizzate a Fivè-Carera in confronto a quanto attestato a Molina di Ledro potrebbe essere dovuta a una più rigorosa selezione della materia prima da parte dei carpentieri di Fivè, in considerazione del fatto che i risultati delle indagini in questo sito derivano quasi esclusivamente da pali verticali, fabbricati in grandissima parte in legno di abete rosso e larice.

Un altro dato di interesse risultante dalla presente ricerca è la buona percentuale di pali verticali in legno di frassino, legname forse sinora sottostimato negli studi, individuata sia al Palù di Livenza (2 su 3) sia nella porzione orientale del sito sommerso di Bodio centrale (14 su 15). Questo legno è presente anche nei pali della porzione spondale del sito del laghetto del Frassino, al Sabbione e ai Lagazzi di Vho. Si tratta di un legno con buone caratteristiche di resistenza meccanica, ma usualmente non impiegato in costruzioni subacquee. A questo proposito è interessante quanto segnalato da Marziani e Caviglioli (2002) a proposito dei carboni provenienti dall'incendio della capanna di Bronzo Medio II del settore B al Lavagnone, con un'alta percentuale di presenza di *Fraxinus excelsior*: gli Autori suggeriscono che possa trattarsi di una scelta tecnologica, visto che la frequenza di questo albero nei dintorni del sito pare essere stata abbastanza bassa.

Ugualmente il legno di quercia caducifolia della sezione *CERRIS* oltre che al Frassino I è ora attestato, anche se in modo sporadico, anche nei siti della Lugana Vecchia, al Belvedere di Peschiera e anche in alcuni elementi del Lucone D. La presenza di questo legno, meno durevole di quello del gruppo *ROBUR*, in modo solo sporadico in contesti datati tra XXI e XIX secolo, potrebbe confermare l'ipotesi che il suo impiego in modo esclusivo nelle ultime fasi costruttive del Frassino I, sia indice di un forte impatto antropico sui boschi circostanti il villaggio (MARTINELLI 2013), riconoscibile dagli studi dendrotipologici a partire dal XVIII secolo (BILLAMBOZ, MARTINELLI 2015).

Tali dati impongono di riconsiderare le scelte operate dai costruttori di palafitte su scala locale anche nel corso dell'età del Bronzo, e di rintracciare i motivi della selezione del legname in una scelta tecnologica di più ampio spettro, che teneva in considerazione i caratteri tecnologici dei diversi legni (l'acero e il frassino ad esempio non risultano particolarmente durevoli in ambiente umido) anche in relazione alla specifica destinazione d'uso e alla facilità di approvvigionamento. Lo sfruttamento intensivo dei boschi impoveriti dei fusti di migliore qualità e/o una diversa destinazione d'uso degli assortimenti, forse utilizzati in strutture non sollevate, ma a terra, potrebbero essere alla base dell'utilizzo di una maggiore varietà di specie legnose in alcuni dei contesti indagati.

LINEE GUIDA

Quanto sopra esposto fa comprendere come l'identificazione della specie legnosa tramite analisi xilomica microscopica sia un requisito indispensabile per lo studio delle strutture palafitticole sia per definire le conoscenze tecnologiche dei costruttori di palafitte sia per ricostruire le antiche modalità di sfruttamento

forestale. L'esame si può eseguire attraverso il prelievo di una piccola scheggia, ma per dare risultati significativi dovrebbe essere esteso alla totalità degli elementi rinvenuti. Non si deve, inoltre, dimenticare che l'identificazione del legno è requisito indispensabile per le valutazioni di tipo diagnostico sullo stato di conservazione e per la selezione degli elementi idonei alla dendrocronologia.

L'importanza dell'applicazione di quest'ultima disciplina allo studio delle strutture palafitticole è già stata riconosciuta nell'ambito della stesura del Dossier di Candidatura (si veda il *Criterion V*, p. 15) sia per la loro datazione di precisione sia per la ricostruzione planimetrica delle abitazioni su elevato, altrimenti non identificabili nei "campi di pali". Per quanto noto, solo due degli insediamenti palafitticoli iscritti nel sito UNESCO, quelli dei Lagoni di Mercurago e del laghetto della Costa di Arquà Petrarca, non sono stati sinora oggetto di indagini dendrocronologiche, anche se potrebbero avere buone potenzialità per l'applicazione della disciplina, vista la conservazione del materiale ligneo documentata dagli scavi condotti nel XIX secolo o agli inizi del XX secolo, e come parrebbe riportato dalle prospezioni effettuate in tempi più recenti nei due siti (GAMBARI 1995; BIANCHIN *et alii* 2018).

Nell'ambito dei siti iscritti italiani, tuttavia, le nuove indagini da condurre, dovrebbero avere il duplice scopo di fare conoscere la storia del sito indagato e di raccogliere dati per la creazione o l'ampliamento delle serie disponibili, per poi consentire di allargare l'ambito geografico e cronologico degli insediamenti per cui è possibile ottenere datazioni assolute. Il successo della datazione dendrocronologica, infatti, risiede nella concomitanza di più fattori, primo fra i quali è appunto la disponibilità di cronologie per l'area geografica e l'ambito cronologico di interesse. Un altro elemento di fondamentale importanza è la specie legnosa dei campioni da indagare, che deve essere idonea, e – fortunatamente – nel nostro caso è proprio il legno di quercia, particolarmente adatto alle indagini dendrocronologiche, a costituire di solito il legno prescelto per la fabbricazione di pali per le strutture palafitticole. Altri caratteri che facilitano la datazione sono la lunghezza delle serie dendrocronologiche presenti sui campioni e la quantità di campioni disponibili per sito. I metodi della dendroarcheologia e l'analisi statistica Bayesiana possono comunque sopperire all'assenza di tali requisiti, come ha dimostrato il caso del contesto di Bodio centrale (MARTINELLI 2014) e più recentemente di Arcugnano Le Fratte (MARTINELLI 2016); in tali circostanze diventa però determinante il grande numero di campioni disponibili e l'accuratezza e la completezza della raccolta dati, sin dalle fasi di lavoro sul cantiere di scavo.

In una disciplina di tipo biologico-statistico come la dendrocronologia la numerosità del campione in osservazione incide fortemente sull'attendibilità e sulla disponibilità dei risultati finali. A questo proposito si può segnalare il fatto che i siti da cui proviene il maggior numero di datazioni, non solo in numero assoluto ma soprattutto in percentuale, sono quelli da cui è stato possibile analizzare complessivamente più di 100 campioni. È il caso soprattutto degli insediamenti come il Sabbione, ma anche il Lavagnone, il Lucone D e Bande di Cavriana, siti di ambiente inframorenico caratterizzati – in particolar modo per i depositi dell'antica età del Bronzo – dalla presenza di elementi strutturali in ottimo stato di conservazione, anche con l'intero alburno, spesso ottenuti da fusti di querce di età notevole, caratteri che facilitano la sincronizzazione e la datazione di precisione. I siti sommersi – oltre al già citato Sabbione, ricordiamo anche Viverone Vi1, il Gabbiano, la Lugana Vecchia, il Belvedere di Peschiera e Bodio centrale – conservano centinaia, se non migliaia, di pali affioranti che potrebbero essere indagati anche tramite prelievi estensivi, pure in assenza di veri e propri scavi archeologici subacquei.

Altri siti con caratteri dendrologici più eterogenei, come i Lagazzi del Vho, Tombola di Cerea e Bodio centrale, sebbene più impegnativi nelle ricerche da condurre e talvolta più avari nei risultati, potrebbero portare un contributo determinante per lo scioglimento di problematiche cronologiche di grande importanza, in relazione alla datazione assoluta di alcune fasi del Bronzo Medio e – nel caso dell'area orientale di Bodio centrale – delle fasi conclusive dell'età del Rame.

Da questo punto di vista anche un ampliamento delle indagini al sito del Lucone A – per la sua attribuzione cronologica conosciuta dalla letteratura – dovrebbe portare a risultati di grande interesse. La vicinanza con

il sito del Lucone D e il conseguente approvvigionamento da aree forestali prossime, se non le medesime, faciliterebbe i procedimenti di *cross-dating* con le serie dendrocronologiche già disponibili, permettendo fiduciosamente di ottenere un prolungamento della curva GARDA1, che ne consenta la sincronizzazione con la cronologia GARDA3. Il raggiungimento di tale obiettivo, potrebbe consentire non solo la datazione ad alta precisione di insediamenti degli inizi della media età del Bronzo, ma finalmente anche la datazione dendrocronologica calendarica dell'intera cronologia e, quindi, dell'insieme dei 17 siti in esse inseriti. Ad oggi, infatti, il principale motivo dell'assenza di datazioni assolute per le due cronologie regionali con le curve standard plurimillinarie della quercia dell'Europa centrale risiede nel fatto che teleconnessioni attendibili tra Nord e Sud delle Alpi sono possibili per il legno di quercia solo nel caso di cronologie ben replicate della lunghezza di almeno 400 anni (MARTINELLI *et alii* 2018).

Ugualmente complesse sono le indagini nei due siti neolitici del Palù di Livenza e dell'Isolino di Varese, ma non per questo potrebbero essere meno fruttuose; le nuove aree di indagine di entrambi i siti potrebbero portare un contributo determinante alla conoscenza delle palafitte italiane del Neolitico tardo, anche in rapporto con i siti della Slovenia, per quanto riguarda il Palù, e della Svizzera occidentale, per l'Isolino.

Un caso a parte è costituito dai due siti iscritti della Provincia Autonoma di Trento, Molina di Ledro e Fiafé-Carera, con caratteri del tutto peculiari, anche per l'uso estensivo del legno di conifera, non altrove documentato in Italia. L'impiego di molteplici tipi di legno richiederebbe campionamenti pressoché completi delle strutture, impossibili se si vuole consentire la fruizione delle palificazioni emerse al pubblico. L'eventuale esecuzione di indagini dendrocronologiche con metodi di campionamento classici o la sperimentazione di metodi semi-non distruttivi, potrebbe perciò essere valutato nell'ambito del proseguimento e infine della conclusione delle indagini del CNR-IVALSA di Sesto Fiorentino sullo stato di conservazione dei manufatti lignei.

Per il presente lavoro sono state eseguite indagini su campioni precedentemente prelevati e ancora conservati presso i depositi del Laboratorio Dendrodata, potendo così mettere a frutto materiali già disponibili e rimasti non indagati per mancanza di fondi. Si deve però segnalare che per il Belvedere di Peschiera sono presenti ancora oltre 400 campioni da analizzare, ma anche per Tombola di Cerea si dispone ancora di 18 campioni non indagati e per il sito di Viverone di circa 100, di cui 21 prelevati recentemente nel corso della campagna di indagini del 2016.

Fermo restando che risulta pressoché indispensabile, ai fini della ricostruzione della vita delle comunità palafitticole, l'applicazione della dendrocronologia agli elementi lignei idonei rinvenuti nel corso delle attività di scavo, l'esame xilotomico, anche in considerazione della minima invasività del prelievo, dovrebbe essere esteso alla totalità dei resti lignei rinvenuti per poter individuare sia le conoscenze tecnologiche sia le modalità di sfruttamento del territorio. Per niente secondaria è l'importanza dell'identificazione della specie legnosa per decidere le migliori modalità di intervento nel caso in cui venga decisa la conservazione e/o il restauro di alcuni reperti.

Nella definizione delle strategie di intervento è anche da prendere in considerazione il fatto che lo scavo archeologico che porta alla luce resti lignei da un lato altera in modo irreversibile le condizioni di conservazione del legno, dall'altro offre la rara opportunità di disporre di materiale dal ricchissimo potenziale informativo. Date queste premesse, risulta evidente come un Piano che definisca le modalità di intervento nel caso di azioni da porre in essere nei siti o in prossimità dei siti palafitticoli non possa prescindere dal prelievo di campioni per le analisi xilotomiche e le indagini dendrocronologiche, sia nel caso di interventi di ricerca programmati sia nel caso di attività di controllo del territorio, ad esempio nelle prospezioni subacquee sui fondali o in occasione della pulizia delle scoline nelle zone torbose.

BIBLIOGRAFIA

BAIONI *et alii* 2014

BAIONI M., GRASSI B., MANGANI C., MARTINELLI N., *Pile-dwelling villages of northern Italy: research and finds*, in Archaeology of lake settlements IV-II mill. BC, Materials of the international Conference dedicated to the semi-centennial anniversary of the researches of lake dwellings in north-western Russia, Saint-Petersburg 13-15 November 2014, The state hermitage Museum – Russian Academy of sciences – Institute for the History of material Culture, Herzen State University – UMR 8215 CNRS. Trajectoires, Saint-Petersburg, 2014, pp. 311-316.

BAIONI *et alii* 2018

BAIONI M., MARTINELLI N., PIGNATELLI O., VOLTOLINI D., *L'utilizzo delle specie arboree nella palafitta D del Lucone*, in BAIONI M., MANGANI C., RUGGIERO M.G. (a cura di), *Le Palafitte: Ricerca, valorizzazione, Conservazione*, Atti del Convegno Internazionale (4-8 Ottobre 2011 – Desenzano del Garda – I), Palafitte/Palafittes/Pfahlbauten/Pile dwellings, vol. 0, 2018, pp. 209-210.

BANCHIERI *et alii* 2009

BANCHIERI D., MARTINELLI N., PIGNATELLI O., *Nuove indagini sui resti lignei dell'Isolino Virginia*, Sibirium, XXV, 2009, pp. 179-184.

BIANCHIN CITTON *et alii* 2018

BIANCHIN CITTON E., BALISTA C., MARTINELLI N., *I siti umidi del Laghetto della Costa di Arquà Petrarca e delle Valli di Fimon: problematiche e proposte di tutela per "un'eredità" di fine Ottocento e Novecento*, in BAIONI M., MANGANI C., RUGGIERO M.G. (a cura di), *Le Palafitte: Ricerca, valorizzazione, Conservazione*, Atti del Convegno Internazionale (4-8 Ottobre 2011 – Desenzano del Garda – I), Palafitte/Palafittes/Pfahlbauten/Pile dwellings, vol. 0, 2018, pp. 101-109.

BILLAMBOZ, MARTINELLI 2015

BILLAMBOZ A., MARTINELLI N., *Dendrochronology and Bronze Age pile-dwellings on both sides of the Alps: from chronology to dendrotypology, highlighting settlement developments and structural woodland changes*, in MENOTTI F. (a cura di), *The end of the lake-dwellings in the Circum-Alpine region*, Oxbow Books, 2015, pp. 68-84.

CAMBINI 1967

CAMBINI A., *Riconoscimento microscopico del legno delle querce italiane*, Contributi scientifico-pratici per una migliore conoscenza ed utilizzazione del legno, C.N.R., X, 1967, pp. 51-79.

FASANI 2006

FASANI L., *Osservazioni sulla cronologia assoluta dell'antica età del Bronzo alla luce dei dati dendrocronologici*, in PESSINA A., VISENTINI P. (a cura di), *Preistoria dell'Italia Settentrionale. Studi in ricordo di Bernardino Bagolini*, Atti del Convegno, Udine, 2006, pp. 267-278.

FASANI, MARTINELLI 1996

FASANI L., MARTINELLI N., *Cronologia assoluta e relativa dell'antica età del Bronzo nell'Italia settentrionale (dati dendrocronologici e radiometrici)*, in COCCHI GENICK D. (a cura di), *L'antica età del Bronzo in Italia*, Atti del Congresso di Viareggio, 9-12 gennaio 1995, Firenze, 1996, pp. 19- 32.

FOZZATI *et alii* 2015

FOZZATI L., LEONARDI G., MARTINELLI N., con la collaborazione di ASPES A., BALISTA C., GONZATO F., SALZANI L., *Wetlands. Palafitte e siti umidi nell'età del Bronzo del Veneto: territori e cronologia assoluta*, in LEONARDI G., TINÉ V. (a cura di) *Preistoria e Protostoria del Veneto, XLVIII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Padova 5-9 novembre 2013, "Studi di Preistoria e Protostoria", 2, 2015, pp. 241-250.

GAMBARI 1995

GAMBARI F.M., *Lagoni di Mercurago (Arona, Novara)*, in VENTURINO GAMBARI M., POGGIANI KELLER R., MEZZENA F. (a cura di), *Guide Archeologiche. Preistoria e Protostoria in Italia. Lombardia occidentale, Piemonte e Valle d'Aosta*, XIII Congresso UISPP, ABACO ed., Forlì, 1995, pp. 59-65.

MARTINELLI 2007a

MARTINELLI N., *Gli insediamenti palafitticoli dell'antica età del Bronzo nell'area benacense: studio stratigrafico e strutturale su scala cronologica ad alta precisione*, Tesi per il Diploma di Dottore di Ricerca in Scienze Archeologiche (XIX ciclo), Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Archeologia, supervisore prof. Giovanni Leonardi, Cattedra di Preistoria e Protostoria, 2007.

MARTINELLI 2007b

MARTINELLI N., *Dendrocronologia delle palafitte dell'area gardesana: situazione delle ricerche e prospettive*, in MORANDINI F., VOLONTÉ M. (a cura di), *Contributi di archeologia in memoria di Mario Mirabella Roberti*, Atti del XVI Convegno Archeologico Benacense, Cavriana 15-16 ottobre 2005, "Annali Benacensi", XIII-XIV, 2007, pp. 103-120.

MARTINELLI 2013

MARTINELLI N., *Dendro-typology in Italy: The case studies of the pile-dwelling villages Lucone D (Brescia) and Sabbione (Varese)*, in BLEICHER N., GASSMANN P., MARTINELLI N., SCHLICHTERLE H. (a cura di), *Dendro-Chronologie–Typologie–Ökologie*. Festschrift für André Billamboz zum 65. Geburtstag, 2013, pp. 117-124.

MARTINELLI 2014

MARTINELLI N., *Le indagini dendroarcheologiche*, in GRASSI B., MANGANI C. (a cura di), *Storie sommerse. Ricerche alla palafitta di Bodio centrale a 150 anni dalla scoperta*, Fantigrafica Srl, Cremona, 2014, pp. 83-91.

MARTINELLI 2016

MARTINELLI N., *Indagine dendroarcheologica delle strutture lignee*, in MARTINELLI N., PIGNATELLI O. con contributo di REIMER P., *Le strutture lignee nell'insediamento di Le Fratte: indagini dendroarcheologiche, xilomiche e radiocarboniche*, in BIANCHIN CITTON E. (a cura di), *Nuove ricerche nelle Valli di Fimon. L'insediamento del tardo Neolitico de Le Fratte di Arcugnano*, Vicenza, Editrice Veneta SAS, Provincia di Vicenza, 2016, pp. 213-241.

MARTINELLI 2017a

MARTINELLI N., *La dendrotipologia: una disciplina al confine fra le scienze per indagare e il rapporto delle comunità palafitticole con l'ambiente*, in *Beyond Limits – Studi in onore di Giovanni Leonardi*, "Quaderni Antenor", 39, 2017, pp. 745-751.

MARTINELLI 2017b

MARTINELLI N., *Capitolo VII. Gli insediamenti palafitticoli del lago di Monate. Il contributo della dendrocronologia allo studio dell'antica e media età del Bronzo*, in HARARI M. (a cura di), *Il territorio di Varese in età preistorica e protostorica, La Storia di Varese*, International Research Center for Local Histories and Cultural Diversities dell'Università degli Studi dell'Insubria, Nomos Edizioni, Busto Arsizio (Varese), 2017, pp. 172-195.

MARTINELLI, TINAZZI 1992

MARTINELLI N., TINAZZI O., *Lazise - La Quercia: indagine dendrocronologica sui campioni prelevati nel corso delle campagne di scavo dal 1986 al 1990*, in "C'era una volta a Lazise", Catalogo della Mostra, a cura del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Neri Pozza Editore, Vicenza, 1992, pp. 102-105.

MARTINELLI et alii 2018

MARTINELLI N., ČUFAR K., BILLAMBOZ A., *Dendroarchaeology between teleconnection and regional patterns*, in BAIONI M., MANGANI C., RUGGIERO M.G. (a cura di), *Le Palafitte: Ricerca, valorizzazione, Conservazione*, Atti del Convegno Internazionale (4-8 Ottobre 2011 – Desenzano del Garda – I), Palafitte/Palafittes/Pfahlbauten/Pile dwellings, vol. 0, 2018, pp. 67-77.

MARZIANI, CAVIGIOLI 2002

MARZIANI G., CAVIGIOLI E., *Palaeoecological analysis of botanical macrofossils found at the Bronze Age site of Lavagnone*, Northern Italy, NAB, 10, 2002, pp. 55-64.

PERINI 1984

PERINI R., *Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiavé-Carera. Parte I. Campagne 1969-1976. Situazione dei depositi e dei resti strutturali*, Patrimonio Storico Artistico del Trentino, 8, Servizio dei Beni Culturali della Provincia Autonoma di Trento, 1984, Trento.

ROTTOLI, MARTINELLI 1994

ROTTOLI M., MARTINELLI N., *Porpetto (Udine): analisi paleobotaniche e dendrocronologiche*, Atti XXIX Riun. Scient. I.I.P.P., 28-30 settembre 1990, 1994, pp. 293-303.

VARALTA *et alii* 2018

VARALTA E., FOZZATI L., MARTINELLI N., PIGNATELLI O., *Wood exploitation in the Bronze Age architecture along the shores of the Lake Garda: the wooden species used in the Peschiera-Belvedere piledwelling village*, in BAIANI M., MANGANI C., RUGGIERO M.G. (a cura di), *Le Palafitte: Ricerca, valorizzazione, Conservazione*, Atti del Convegno Internazionale (4-8 Ottobre 2011 – Desenzano del Garda – I), Palafitte/Palafittes/Pfahlbauten/Pile dwellings, vol. 0, 2018, pp.225-226.

VITRI *et alii* 2002

VITRI S., MARTINELLI N., ČUFAR K. *Dati cronologici dal sito di Palù di Livenza*, in Atti del Convegno “Il declino del mondo neolitico. Ricerche in Italia centro-settentrionale fra aspetti peninsulari, occidentali e nord-alpini” Pordenone, “Quaderni del Museo Archeologico del Friuli Occidentale”, n. 4, 2002, pp. 187-198.

Nell'ambito dell'incarico per il progetto a valere sulla L. 77/2006 E.F. 2013, fra le altre analisi specialistiche su campioni lignei, è stata prevista l'esecuzione di tre datazioni radiocarboniche su materiali provenienti dai due siti iscritti del Lucone D (IT-LM-05) e di Bodio centrale (IT-LM-10) e dal sito associato di Oppeano-Bussè (sito 4D) (VR) di recente rinvenimento (2014).

Le determinazioni radiocarboniche sono state affidate al CIRCE *Center for Isotopic Research on Cultural and Environmental Heritage* dell'INNOVA, presso la seconda Università di Napoli a Caserta, per essere sottoposti a datazione radiocarbonica con metodologia AMS (*Accelerator Mass Spectrometry*). I campioni sono stati sottoposti a pre-trattamento, secondo i protocolli standard in uso nel laboratorio, e alla misura del rapporto isotopico $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ dei campioni come descritto in TERRASI *et alii* (2008) e nella *Breve guida alla lettura del rapporto* allegata al report del laboratorio.

I campioni sottoposti a datazione radiocarbonica provengono da cariossidi nel caso del sito del Lucone D e da gruppi di anelli di accrescimento del legno nel caso dei due siti di Bodio centrale e Oppeano-Bussè. Gli esami e la preparazione dei materiali vegetali costituenti i campioni sono stati eseguiti avendo cura di evitare ogni tipo di contaminazione, facendo uso di bisturi e pinzette metalliche o in materiale plastico; sono stati avvolti in carta d'alluminio e riposti in contenitori di plastica corredati di etichetta indicante il nome del campione e di scheda di accompagnamento. I due campioni lignei sono stati sottoposti al procedimento di estrazione della cellulosa.

Per la calibrazione dell'età radiocarbonica dei campioni sono stati utilizzati i dati atmosferici di Reimer *et al.* 2013 e la curva di calibrazione IntCal13, utilizzando il programma Oxcal versione 4.2.4 (BRONK RAMSEY 1995 e 2009) tramite il *maximum intercept method* (STUIVER, REIMER 1986).

SELEZIONE DEI CAMPIONI E RISULTATI

IT-LM-05 Polpenazze del Garda (BS) – Lucone

Per la gran parte delle strutture lignee rinvenute nel corso delle campagne di scavo nel villaggio dell'area Lucone D si dispone di datazioni di alta precisione accompagnate dall'errore di ± 10 anni derivanti dalla sincronizzazione sulla cronologia GARDA1 (MARTINELLI 2007), di conseguenza si è deciso di sottoporre a datazione radiocarbonica un campione costituito da semi e proveniente dal livello di abbandono dell'abitato.

La scelta è ricaduta sul campione n. 282, costituito da varie cariossidi e basi di spighette, proveniente dall'US 2/3 nel quadrato 486N 487E. R. Perego vi ha potuto riconoscere la presenza di 2 cariossidi di *Triticum dicocum* e di 4 cariossidi e 6 basi di spighette di *Triticum nn* (*New Glume Wheat*). Il campione inviato al laboratorio CIRCE è costituito di due parti: la prima formata dalle due cariossidi di *Triticum dicocum*, la seconda da tre cariossidi di *Triticum nn* (*New Glume Wheat*).

Il campione, denominato LUCONE D N1, con peso complessivo di 15 mg, cod. DSH7492_SE, con $\delta^{13}\text{C}$ pari a $-7 \pm 2\%$, ha fornito l'età radiocarbonica di 3816 ± 38 anni BP, corrispondente in cronologia calibrata all'intervallo 2455 – 2140 cal BC col 95.4% di attendibilità.

IT-LM-10 Bodio Lomnago (VA) – Bodio centrale o delle Monete

Nel caso del sito di Bodio centrale è stato deciso di sottoporre a datazione radiocarbonica un ulteriore elemento proveniente dalla zona orientale delle palificazioni sommerse, area da cui era stato già selezionato

* Laboratorio Dendrodata, Verona.

il palo P140 di olmo con età radiocarbonica di 4240 ± 60 anni BP (Beta259685), ovvero l'unico fra gli elementi lignei, precedentemente indagati, a risalire all'età del Rame (MARTINELLI 2014b).

Per la selezione del campione da sottoporre a determinazione radiocarbonica si è proceduto innanzitutto all'individuazione degli altri elementi collocati nell'area di prelievo S.C. 01¹ da cui proviene il palo P140 e, fra questi, sono stati selezionati quelli in migliore stato di conservazione e con le più lunghe sequenze anulari (MARTINELLI 2014a), ovvero i pali 116, 120 e 139, poi sottoposti a indagine dendrocronologica.

A seguito dell'individuazione (cfr. Relazione Dendrocronologia) della sincronizzazione tra i due pali in legno di frassino P116 e P139, il prelievo per il ¹⁴C ha interessato gli anelli più recenti del campione del P139 (dal 52 al 56, con una piccola parte dell'anello 57, non misurato perché incompleto) corrispondenti agli ultimi anni finali della cronologia relativa.

Il campione, denominato BODIO 8², cod. DSH7494_CE, con $\delta^{13}\text{C}$ pari a $-46 \pm 2\%$, ha il peso di gr 1,27 e ha fornito l'età radiocarbonica di 3969 ± 28 anni BP, corrispondente in cronologia calibrata all'intervallo 2573 – 2351 cal BC col 95.4% di attendibilità.

VR – Palù di Oppeano, Bussé – sito 4D

Nel corso di lavori di archeologia preventiva per la predisposizione del tracciato del nuovo metanodotto SNAM nella tratta Zimella-Cervignano d'Adda, in corrispondenza del picchetto 258 Il TRONCO P250-251 è stato messo in luce una parte di insediamento, denominato sito 4D, caratterizzato dalla conservazione di gran parte delle strutture lignee delle abitazioni del villaggio.

Dalle prime indagini dendrocronologiche è scaturita la creazione di tre distinte curve medie, tra loro non sincronizzate, che rappresentano tre distinti gruppi di elementi, denominati GR51, GR52 e GR53. Tra questi il GR52 è quello di maggiore interesse per vari motivi: ha costituito la serie dendrocronologica più lunga del sito (111 anni), è formato dal maggior numero di campioni, ovvero dalle quattro tavole verticali ELL 512, 1122, 1308 e 1339 provenienti da due distinti ambienti (GONZATO, MANGANI, MARTINELLI, in preparazione).

Non essendo stata individuata alcuna sincronizzazione con le cronologie regionali e stagionali disponibili per l'età del Bronzo, si è ritenuto opportuno ricorrere alla datazione tramite il metodo del *wiggle-matching*, sottoponendo a determinazione radiocarbonica due campioni. Il campione selezionato per questo incarico è costituito dai primi anelli dell'elemento EL 1038 corrispondenti agli anni 1-11 della cronologia relativa GR52 definita dalle quattro tavole quercine.

Il campione, denominato VRSNAM –4D -1, cod. DSH7461_CE, con $\delta^{13}\text{C}$ pari a $-16 \pm 1\%$, ha il peso di gr 29 e ha fornito l'età radiocarbonica di 3450 ± 50 anni BP, corrispondente in cronologia calibrata all'intervallo 1891 – 1638 cal BC col 95.4% di attendibilità.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti dalle tre determinazioni radiocarboniche effettuate nell'ambito del presente incarico sono sintetizzati nella tabella seguente in cui sono riportati i risultati ottenuti dall'elaborazione con la curva

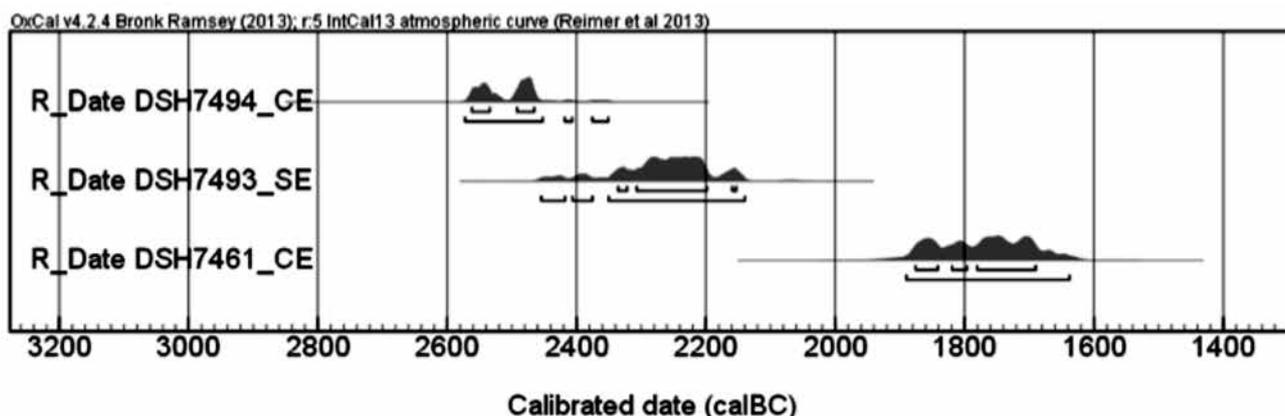
1 I pali in questione sono indicati nella tavola del 2007 [178~PG 33 (TAV 03 sc.1_200).pdf], dove sono localizzati tramite numero di fustella (corrispondente al numero di elemento) e non di punto rilevato, come in altri casi. Nella tavola del 2006 [TAV_SC_01_500[A3].pdf] (dove sono utilizzati per la collocazione i numeri di punto rilevato) non sono presenti, perché i pali erano stati individuati, numerati e campionati nel 2006, ma per necessità organizzative sono stati topografati solo nel 2007 (v. relazione 178~PG 01-30.pdf p. 04; Archivio SABAP-CO-LC).

2 Già altri campioni provenienti dall'area di prospezione intensiva, dove è stato eseguito lo scavo archeologico nel 2012, erano stati oggetto di datazioni radiocarboniche (MARTINELLI 2014b) su incarico della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia e del Comune di Bodio Lomnago nell'ambito del progetto *Le palafitte dell'area varesina – progetto di studio, tutela e valorizzazione della palafitta di Bodio Lomnago (VA)*, cofinanziato dalla Regione Lombardia (GRASSI, MANGANI 2014).

di calibrazione IntCal13 (dati atmosferici) ed elaborati con il programma OxCal ver. 4.2.4 tramite il *maximum intercept method* (STUIVER, REIMER 1986).

| Sito e Nome campione | Codice Laboratorio | Età ¹⁴ C BP | AMS $\delta^{13}\text{C}$ (-‰) | Data calibrata cal BC (1 σ) | Data calibrata cal BC (2 σ) |
|--|--------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Bodio centrale campione BODIO 8 | DSH7494_CE | 3969 \pm 28 | 46 \pm 2 | 2562 - 2466 | 2573 - 2351 |
| Lucone D campione N1 | DSH7493_SE | 3816 \pm 38 | 7 \pm 2 | 2336 - 2154 | 2455 - 2140 |
| Oppeano sito 4D anni 1-11 della serie GR52 | DSH7461_CE | 3450 \pm 50 | 16 \pm 1 | 1876 - 1691 | 1891 - 1638 |

L'età calibrata dei campioni, definita tramite l'analisi della distribuzione della probabilità, calcolata tramite il programma OxCal ver. 4.2.4 (BRONK RAMSEY 1995, 2009), è riportata nella figura sottostante.



Nel complesso i tre campioni indagati hanno fornito età radiocarboniche fra i 3969 e i 3450 anni BP, corrispondenti in datazioni calibrate a un periodo compreso fra la metà del III millennio e la prima metà del II millennio cal BC. Si deve però sottolineare il fatto che, per esigenze di elaborazione di un successivo *wiggle-matching*, la determinazione ottenuta dal sito di Oppeano si riferisce ai primi anelli individuati sull'EL 1038, che precedono la fase di abbattimento di circa un centinaio d'anni.

BIBLIOGRAFIA

BRONK RAMSEY 1995

BRONK RAMSEY C., *Radiocarbon and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program*. Radiocarbon, 37 (2), 1995, pp. 425-430.

BRONK RAMSEY 2009

BRONK RAMSEY C., *Bayesian analysis of radiocarbon dates*, Radiocarbon 51 (1), 2009, pp. 337-360.

GONZATO, MANGANI, MARTINELLI in preparazione

GONZATO F., MANGANI C., MARTINELLI N. in preparazione, *The fascination of living in a swamp. The new pile-dwellings in Oppeano (Verona)*, WARP30 Wetland Archaeology Research Project 30 Anniversary Meeting at the University of Bradford (UK), Bradford 28 giugno-3 luglio 2016.

GRASSI, MANGANI 2014

GRASSI B., C. MANGANI (a cura di), *Storie sommerse. Ricerche alla palafitta di Bodio centrale a 150 anni dalla scoperta*, Fantigrafica Srl, Cremona, 2014.

MARTINELLI 2007

MARTINELLI N., *Dendrocronologia delle palafitte dell'area gardesana: situazione delle ricerche e prospettive*, in *Contributi di archeologia in memoria di Mario Mirabella Roberti*, a cura di F. Morandini e M. Volonté, Atti del XVI Convegno Archeologico Benacense, Cavriana 15-16 ottobre 2005, "Annali Benacensi", XIII-XIV, 2007, pp. 103-120.

MARTINELLI 2014a

MARTINELLI N., *Le indagini dendroarcheologiche*, in B. GRASSI, C. MANGANI (a cura di) *Storie sommerse. Ricerche alla palafitta di Bodio centrale a 150 anni dalla scoperta*, Fantigrafica Srl, Cremona, 2014, pp. 83-91.

MARTINELLI 2014b

MARTINELLI N., *La datazione radiocarbonica delle strutture lignee*, in GRASSI B., MANGANI C. (a cura di), 2014, pp. 93-96.

REIMER *et alii* 2013

REIMER P.J., BARD E., BAYLISS A., BECK J.W., BLACKWELL P. G., BRONK RAMSEY C., BUCK C.E., CHENG H., EDWARDS R.L., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERSON T. P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HEATON A. G., HEATON, TJ; HOGG, AG; HUGHEN, KA; KAISER K.F., KROMER B., MANNING S.W., NIU M., REIMER R.W., RICHARDS D.A., SCOTT E.M., SOUTHON J.R., TURNEY C.S.M., VAN DER PLICHT J., *Intcal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0–50,000 Years cal BP*, *Radiocarbon* 55 (4), 2013, DOI: 10.2458/azu_js_rc.55.16947.

RELAZIONE DENDROCRONOLOGIA = MARTINELLI N. 2016, Sito UNESCO seriale transnazionale "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino". Legge 77/2006 E.F. 2013. Relazione tecnico-scientifica conclusiva sulle indagini dendrocronologiche eseguite sui siti italiani iscritti nel sito UNESCO, Piano di Gestione.

STUIVER, REIMER 1993

STUIVER M., REIMER P.J., *Extended ¹⁴C data base and revised Calib 3.0 ¹⁴C age calibration program*, *Radiocarbon*, vol. 35 (1), 1993, pp. 215-230.

TERRASI *et alii* 2008

TERRASI F, DE CESARE N., D'ONOFRIO A., LUBRITTO C., MARZAIOLI F., PASSARIELLO I., ROGALLA D., SABBARESE C., BORRIELLO G., CASA G., PALMIERI, *A High Precision ¹⁴C AMS at CIRCE*, *Nucl. Instr. Meth.*, in *Phys. Res*, B266, 2008, pp. 2221-2224.

INDAGINE SUI FATTORI GIÀ DISPONIBILI NELL'AMBITO DELLO STUDIO DI FATTIBILITÀ PER PROMUOVERE L'ARMONIZZAZIONE DEI PROTOCOLLI FINALIZZATI ALL'EFFETTUAZIONE DI INDAGINI CONOSCITIVE E ALLE ANALISI DIAGNOSTICHE PRELIMINARI AGLI INTERVENTI CONSERVATIVI DEI LEGNI ARCHEOLOGICI DEI SITI PALAFITTICOLI DELL'ARCO ALPINO IN CONFORMITÀ CON LE PROCEDURE MESSE IN ATTO PER I SITI PALAFITTICOLI TARENTINI

Benedetto Pizzo, Nicola Macchioni*

PREMESSA

Secondo la cultura del restauro e della conservazione è necessaria una caratterizzazione, la più accurata possibile, del materiale costituente i manufatti in fase di scelta delle modalità di intervento. Si tratta di una serie di conoscenze di base necessarie alla progettazione ed alla scelta delle modalità di salvaguardia future; al tempo stesso le conoscenze acquisite costituiranno una base di dati indispensabile alla misurazione dell'evoluzione del materiale in conseguenza delle attività operative messe in atto.

Nel caso in questione i manufatti ritrovati nei siti palafitticoli del sito UNESCO seriale transnazionale sono costituiti in tutto o in parte di **legno archeologico imbibito** (*waterlogged archaeological wood*), un materiale archeologico organico e quindi particolarmente fragile.

I manufatti di legno archeologico imbibito sono caratterizzati da una **tipologia di degrado peculiare** che agisce sulla parete delle cellule che costituiscono il legno consumandola dall'interno del lume cellulare. La forma originale delle cellule viene così mantenuta fino a che il turgore dell'acqua di impregnazione è sufficiente. Essendo, quindi, il manufatto costituito da cellule, se queste mantengono forma e dimensioni, conseguentemente anche il manufatto manterrà un aspetto del tutto simile all'originale, dando l'ingannevole idea di un reperto in buono stato di conservazione.

In realtà il **livello** e la **tipologia del degrado** possono essere, a parità di aspetto esteriore del manufatto, **molto variabili**: da un degrado più accentuato a carico di un sottile strato superficiale, mentre le porzioni più in profondità sono in migliore stato di conservazione, fino ad un uniforme degrado molto spinto, senza variazioni nello spessore.

Le strategie di caratterizzazione, ed eventualmente di conservazione, da attuare potranno essere conseguentemente molto diverse nei due casi.

Da qui discende la necessità di un'accurata campagna di analisi che possa servire come informazione strategica di base e, al tempo stesso, come "livello zero" di dati utili a misurare l'evoluzione dei fenomeni nel corso del tempo.

Se una buona risposta può essere data solamente ad una buona domanda, la bontà delle conoscenze che possono essere ottenute dalle analisi è conseguente alla **qualità del campionamento a monte**. Le due fasi sono inscindibilmente connesse tra loro e deve essere molto chiaro nella progettazione diagnostica che l'affidabilità dei risultati analitici è una diretta conseguenza dello schema di campionamento deciso.

Il fine di questo documento è quindi quello di fornire:

1. linee guida per i **criteri di campionamento** e per le **modalità di campionamento**;
2. elenco delle **tipologie di analisi** necessarie per la caratterizzazione di base del legno archeologico imbibito;
3. linee guida per una **corretta modalità di gestione dei manufatti in situ**, in occasione di riaperture del sito.

* CNR-IBE (Istituto per la Bioeconomia, ex Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, IVALS), Sede di Sesto Fiorentino (FI).

IL QUADRO NORMATIVO

Sulla caratterizzazione del legno archeologico imbibito esistono due norme tecniche nazionali di riferimento:

UNI 11205:2007 - *Beni culturali - Legno di interesse archeologico ed archeobotanico - Linee guida per la caratterizzazione.*

UNI 11206:2007 - *Beni culturali - Legno di interesse archeologico ed archeobotanico - Linee guida per il recupero e prima conservazione.*

Questa seconda norma verrà a breve parzialmente superata dalla Conservazione dei beni culturali - Linee guida per la gestione di legni archeologici imbibiti provenienti da ambiti umidi terrestri.

Inoltre, è da tenere in considerazione la norma **UNI 11118:2004** - *Beni culturali - Manufatti lignei - Criteri per l'identificazione delle specie legnose*, che è quella di riferimento sull'identificazione del legname nel patrimonio culturale per quanto riguarda le modalità di campionamento e la procedura di identificazione. L'identificazione delle specie legnose è di base per qualsiasi tipo di caratterizzazione del legno ed è quindi di interesse anche per questo documento.

STRATEGIA E CRITERI DI CAMPIONAMENTO

La strategia ed i criteri per il campionamento variano a seconda della finalità delle analisi. Come criterio generale la quantità di campione dovrà essere **la più ridotta possibile** in funzione dell'analisi prevista e del risultato che si intende conseguire; secondo lo stesso **criterio di rispetto**, le modalità di prelievo dovranno essere le meno impattanti e le più rispettose possibili del manufatto.

Il prelievo di un campione è sempre subordinato alla sua ammissibilità decisa da un responsabile, ed all'esame descrittivo generale del reperto (esame autoptico) che includa la descrizione delle caratteristiche morfometriche del reperto, di alcune caratteristiche tecnologiche (presenza di alborno e di difetti, quali, per esempio, nodi), della presenza di carbonizzazione, di tracce di lavorazione, ecc.

Ai fini del presente documento, verrà descritto unicamente il campionamento finalizzato ad una caratterizzazione rappresentativa e affidabile dello **stato di conservazione del materiale** nel sito.

Sarebbe possibile valutare anche un'altra tipologia di campionamento, ed in particolare quella tesa a caratterizzare **l'evoluzione nel tempo della strategia di conservazione adottata**.

Tuttavia, poiché tale ultima strategia dipende direttamente dai risultati della prima tipologia di campionamento ed inoltre, fortemente, dalla metodologia di conservazione adottata, non è questa la sede più opportuna per fornire linee guida particolareggiate su questo secondo caso.

Campionamento finalizzato ad una caratterizzazione la più rappresentativa possibile dello stato di conservazione del materiale nel sito

Il campionamento dovrà essere il più ampio possibile, nei limiti della:

- **effettiva accessibilità dei reperti**,
- loro effettiva rappresentatività tipologica,
- loro rappresentatività botanica e tecnologica,
- eventuali limiti riguardanti il prelievo di porzioni di materiale. In particolare, la **scelta della quantità di campioni da prelevare** si dovrà basare sulla variabilità del materiale sulla base specifica, vale a dire per quanto riguarda il presumibile numero di specie legnose presenti nel sito. Il campionamento dovrà cioè cercare di **rappresentare al meglio possibile i diversi legnami presenti nel sito di scavo**.

Un occhio esperto è generalmente in grado di determinare se si tratti di elementi di legno di conifera o di latifolia, mentre, a parte situazioni del tutto particolari, le caratteristiche estetiche che potrebbero consentire di discriminare all'interno dei due gruppi (conifere o latifoglie) risultano essere per lo più nascoste dalle variazioni causate dal degrado del legno nelle condizioni di giacitura.

Ugualmente il **livello di degrado** dovrà essere rappresentato e zonizzato il meglio possibile.

Prima dell'ottenimento dei risultati attraverso le analisi di laboratorio, il solo modo per cercare di rappresentare i diversi livelli di degrado è per mezzo di **prove di durezza superficiale**.

Esistono diversi metodi per la misurazione della durezza superficiale del legno, ma questi fanno riferimenti alla durezza del legno sano, come ad esempio il Pilodyn. Si tratta quindi di strumenti non adatti a legno in alcuni casi fortemente degradato, come quello archeologico, perché risulterebbero non solamente invasivi, ma addirittura distruttivi.

Il mercato consente di disporre di sistemi di misura portatili della durezza / grado di maturazione della frutta¹ che sviluppano **pressioni maggiormente adeguate ai manufatti in oggetto** (Fig. 28).

Tramite questa attrezzatura è possibile determinare in maniera non distruttiva se esista un degrado prevalentemente superficiale e quanto questo si estenda, oppure se il degrado sia uniforme sull'intero spessore dell'elemento.

In base ai risultati conseguiti dovranno essere campionate le diverse tipologie di degrado, in modo da caratterizzarle in maniera adeguatamente rappresentativa della variabilità riscontrabile nel sito.

Metodologia di campionamento

Caratteristiche e dimensioni dei campioni **dipendono dalla tipologia di analisi di laboratorio** cui dovranno essere sottoposti i campioni stessi.

Analisi anatomiche

Per quanto riguarda le indagini anatomiche, **caratteristiche e dimensioni del campione sono definiti nella norma UNI 11118**, il cui testo si riporta di seguito, relativamente ai commi di interesse:

“Nel caso in cui si renda necessario, per l'identificazione microscopica, il prelevamento di un campione di legno deve rispondere ai requisiti seguenti:

- Deve essere prelevato un campione per ogni elemento che, sulla base della osservazione macroscopica, lasci supporre l'appartenenza ad un diverso *taxon*².
- In tutti i casi in cui le caratteristiche del manufatto, o di alcune sue parti, lo consentono, il campione



Fig. 28. Esempio di penetrometro per frutta che potrebbe essere utilizzato per (o comunque adattato a) misure su legno archeologico imbibito, soprattutto se degradato.

1 <http://www.xebex.jp/Prod/cn18/510-fhr.html>

<https://www.agriculturesolutions.com/products/crop-soil-and-water-testing/fruit-firmness-testers/digital-fruit-firmness-tester-penetrometer-soft-fruit-detail>

<http://www.omega.com/pptst/HFH80.html>

http://it.made-in-china.com/co_jointstarsgroup/product_Fruit-Sclerometer-for-Fruit-Hardness-Test-GY-_heonungiy.html

http://www.china-total.com/product/meter/force-instruments/Fruit_penetrometer.htm

2 Categoria sistematica di rango indeterminato della nomenclatura botanica quale per esempio ordine, famiglia, genere, specie.

deve essere tridimensionale ed orientato in modo che possano essere ricavate le tre sezioni anatomiche di riferimento quali la sezione trasversale, la sezione longitudinale radiale e quella longitudinale tangenziale (Fig. 29).

- La porzione di legno da rimuovere per l'esecuzione della identificazione microscopica può essere anche molto piccola con lati di dimensioni di qualche millimetro.

Analisi fisiche

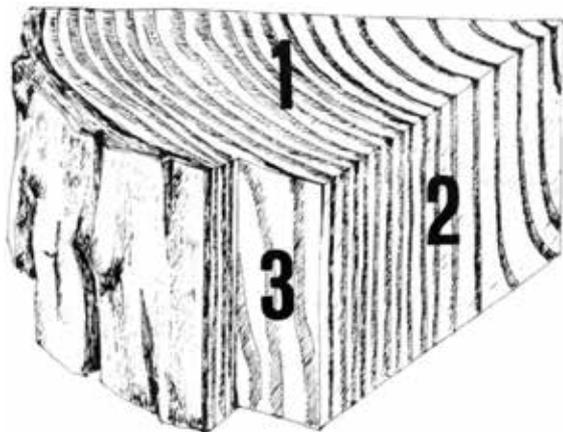


Fig. 29. Le sezioni anatomiche di riferimento nel legno: 1: sezione trasversale, 2: sezione longitudinale radiale; 3: sezione longitudinale tangenziale.

Il campione per l'esecuzione delle indagini fisiche deve rispondere a **caratteristiche del tutto analoghe a quello per le indagini anatomiche**. Non si può escludere di prelevare un campione unico, di dimensioni doppie (cubo di 5-10 mm di spigolo) dal quale ottenere il poco materiale per le analisi anatomiche, destinando il resto alle analisi fisiche. Molto importante è che il campione ottenuto sia ben orientato lungo le tre direzioni principali del legno (Fig. 29).

Analisi chimiche

Il campione destinato alle analisi chimiche dovrà avere caratteristiche quantitative diverse a seconda della metodologia di analisi.

Per le **analisi di tipo gravimetrico** (che nel seguito potranno anche essere chiamate **convenzionali**) è necessaria una disponibilità abbastanza elevata di materiale, circa 50 g allo stato di massima imbibizione³. Non è necessaria alcuna cura nell'orientamento del campione, poiché esso è destinato ad essere essiccato e macinato.

Per analisi **quali-quantitative tramite FTIR** il quantitativo di materiale necessario è estremamente ridotto, al punto tale che può essere utilizzato il materiale di risulta dalle indagini anatomiche. Quest'ultima eventualità può consentire di essere certi che i risultati ottenuti da due indagini di estremo dettaglio sono state effettuate esattamente sullo stesso materiale.

Le analisi quantitative basate su indagini spettroscopiche per essere affidabili abbisognano di una fase di calibrazione effettuata incrociando i dati provenienti dalle analisi convenzionali con quelli ottenuti tramite gli spettri FTIR. Seppure in alcuni laboratori specializzati siano disponibili delle curve di calibrazione basate su database interni, l'esperienza di laboratorio ha mostrato che risultati ottimali si ottengono differenziando tra conifere e latifoglie ed utilizzando curve specifiche per legno imbibito proveniente da scavi archeologici (invece che legno genericamente degradato per azione di agenti biotici, es. funghi). In qualche caso, l'ambiente di conservazione ha avuto influenza sui risultati ottenuti.

È bene dunque, anche nei casi in cui si ricorra ad analisi spettroscopiche quantitative, **verificare la curva di calibrazione disponibile** andando a caratterizzare con i metodi convenzionali (che di fatto fanno da riferimento) almeno alcuni dei campioni provenienti dallo scavo. È difficile stabilire quale sia il numero ottimale di tali campioni senza conoscere la dimensione del campionamento. Volendo considerare un numero del tutto orientativo, si può qui indicare la percentuale del 10% del totale campionato, con un minimo di circa 3-4 campioni.

³ La quantità effettiva dipende dal livello di degrado del materiale.

Tecniche di campionamento

Nel caso in cui le caratteristiche dei manufatti e le specifiche condizioni del sito lo possano consentire, può essere possibile prelevare da ciascun elemento da analizzare anche un solo campione di dimensioni sufficientemente grandi dal quale potrà essere eseguita successivamente, in laboratorio, la fase di suddivisione per le diverse tipologie di analisi.

La condizione più propizia per i pali delle palafitte è il taglio di una **sezione trasversale (rotella, o una porzione di rotella)**, che contenga sia le porzioni esterne e sia quelle interne (Fig. 30). Dal campione ottenuto sarà così possibile fare le opportune valutazioni in laboratorio, in modo da suddividere il materiale destinato alle diverse analisi.

La sezione potrà essere ricavata sia da una sommità, come in Fig. 30, oppure in un punto più distale, connettendo sul sito le porzioni rimanenti. Quest'ultima strategia può venire utile nel caso in cui si volesse destinare la porzione di palo rimanente ad una **sperimentazione di reinterramento controllato**, in quanto l'ottenimento di nuovi provini per i successivi monitoraggi risulterebbe facilitato.

Un campionamento di questo tipo consentirebbe di poter effettuare anche indagini dendrocronologiche sullo stesso campione che, una volta terminati i rilievi per le analisi anulari, potrebbe essere poi destinato alla caratterizzazione del degrado.



Fig. 30. Sito del Lucone, taglio di una sezione dalla sommità di un palo.

Nel caso in cui lo stato di conservazione del legno lo consenta, i campioni potranno essere prelevati tramite **carotaggi con trivella di Pressler**.

Questo tipo di carotatore (Fig. 31), messo a punto per il prelievo da alberi in piedi, penetra all'interno del legno grazie ad una punta dotata di un filetto esterno che si introduce con lo stesso meccanismo di una vite autofilettante.

Nel caso in cui il reperto lo consenta, attraverso la trivella di Pressler si ottiene una carotina di circa 5 mm di diametro ricavata in direzione diametricale. In questo modo è possibile avere a disposizione materiale



Fig. 31. Sito di Fivá-Carera, a sinistra prelievo tramite carotaggio con trivella di Pressler, a destra una carotina di legno.

rappresentativo delle diverse condizioni nello spessore del reperto, in quantità sufficienti per indagini anatomiche, fisiche e chimiche non convenzionali.

Questo sistema di campionamento è invece di uso limitato quando il legno è molto degradato. In questo caso, infatti, invece di fornire supporto alla vite esso si disfa, non consentendo al carotatore di avanzare.

Il carotaggio con trivella di Pressler è, dunque, una metodologia invasiva e distruttiva, ma molto meno impattante rispetto a quella del prelievo della rotella.

Nel caso di reperti di piccole dimensioni e di grande interesse storico-archeologico, sui quali si renda necessario applicare una metodologia di prelievo a basso impatto, verrà effettuato il distacco di campioni di piccole dimensioni tramite **bisturi affilato** e/o lametta industriale (Fig. 32).

In questo caso, trattandosi di campioni di dimensioni piccole o molto piccole, i risultati che potranno essere ottenuti potrebbero rivelarsi incompleti. Infatti, se da un lato si potranno ottenere informazioni sufficienti per quanto riguarda le analisi anatomiche e per quelle chimiche tramite FTIR, difficilmente i campioni molto ridotti potranno consentire analisi fisiche. Ugualmente la possibilità di un solo prelievo non potrà permettere di ottenere indicazioni sulla zonizzazione del degrado.

In tutti i casi, come mostrato in Figg. 31 e 32, **ogni campionamento dovrà essere registrato** tramite una immagine che consenta di individuare il reperto e le caratteristiche del campione prelevato.



Fig. 32. Sito di Ercolano, prelievo di un piccolo campione. A destra etichettatura e registrazione.

Confezionamento e cura post-prelievo

Tra il momento del prelievo e le analisi il campione dovrà essere mantenuto nelle **condizioni di massima imbibizione**, evitando che si instaurino nuove forme di vita e nuove forme di attacco sul materiale.

Il provino dovrà quindi essere posto all'interno di un contenitore stagno e **completamente immerso in acqua** (come, ad esempio, in Fig. 32 a destra), oppure avvolto in fogli di carta assorbente imbibiti e successivamente in fogli di plastica che non consentano l'evaporazione dell'acqua in fase di trasporto, per essere messo nuovamente in acqua non appena raggiunto un laboratorio. Tale operazione dovrà essere effettuata nell'arco di 24 h dal prelievo del campione.

Nel caso in cui si preveda di consegnare il campione in tempi più lunghi, è buona norma conservare il materiale completamente immerso in acqua fino alle 24 h precedenti la spedizione al laboratorio, per poi seguire la procedura sopra riportata.

L'**etichettatura** dei singoli campioni e dei vari sistemi di impacchettamento protettivo dovrà essere chiara, facilmente leggibile attraverso codici inequivocabili e permanenti.

Una volta etichettato, ogni campione dovrà essere **fotografato vicino al punto del prelievo** (Figg. 30 e 32), in modo che possa essere ricostruita ex-post la sua posizione, nel caso di dubbi legati a possibili risultati apparentemente anomali.

Dal sito di scavo i campioni dovranno essere portati **il più celermente possibile presso i laboratori di analisi**. Qui dovranno sostare, in attesa delle analisi, nelle condizioni di massima imbibizione, **al buio e a temperatura di frigorifero** (4-10°C), in modo da essere in condizioni sfavorevoli alla crescita biologica.

Non esistono dati né pubblicazioni che consentano di dire per quanto tempo il materiale campionato possa rimanere nelle condizioni indicate senza degradarsi in maniera significativamente maggiore rispetto a quando è giunto in laboratorio. In genere, comunque, le analisi dovrebbero essere eseguite nel giro di qualche settimana.

È **molto importante** che il campione **non** venga sottoposto a **congelamento**.

ANALISI PER LA CARATTERIZZAZIONE DIAGNOSTICA

Come ricordato, la norma di riferimento per questo genere di caratterizzazione è la **UNI 11205**. Si ricorda che il fine della caratterizzazione del legno è di fornire i dati per la definizione del suo stato di conservazione e per effettuare valutazioni di tipo tecnologico.

La caratterizzazione diagnostica del legno archeologico imbibito si basa sulle analisi riportate di seguito, ma non può prescindere dalla conoscenza delle peculiarità del sito di giacitura e dei parametri ambientali in fase di scavo da determinare secondo quanto riportato nella normativa tecnica già indicata in precedenza (**UNI 11206**).

Analisi anatomiche

Le analisi anatomiche vengono condotte con una doppia finalità.

La prima, fondamentale per tutte le analisi che seguono, è l'**identificazione della specie** o del gruppo di specie secondo quanto riportato nella norma UNI 11118:2004. La conoscenza del legname di origine è basilare perché tutti i risultati ottenuti dalle analisi fisiche e chimiche verranno confrontati con i valori originali per lo stesso legname riportati in letteratura.

La seconda caratterizzazione è quella **micromorfologica**, vale a dire l'analisi delle modificazioni morfologiche della struttura cellulare a livello microscopico, a partire dalle condizioni della parete cellulare, che definisce lo stato del legno come effetto dei degradamenti abiotico e biotico. Nel caso del biodegradamento, si deve valutare l'entità del degrado del legno e distinguere le tipologie di attacco da parte di microrganismi (batteri, funghi). In MACCHIONI *et alii* 2013⁴ è descritta in dettaglio la metodologia di osservazione e viene proposta una metodologia di classificazione del degrado basata sulle descrizioni micromorfologiche.

Analisi chimiche

Le analisi chimiche hanno lo scopo di determinare le **componenti chimiche strutturali residue** del legno.

Nel presente contesto, per "componenti chimiche strutturali" si devono intendere quelle che danno consistenza alla parete cellulare, e cioè:

- i carboidrati strutturali (cellulosa ed emicellulose, spesso valutate insieme ed in questo caso indicate come "**olocellulosa**"),

⁴ MACCHIONI *et alii* 2013.

-
- la ***lignina***,
 - i cosiddetti ***estrattivi***, nella cui determinazione sperimentale possono a volte confluire (nel caso di materiale molto degradato) parte delle frazioni a più basso peso molecolare delle componenti strutturali residue.

Si fa qui riferimento a risultati di tipo quantitativo, che definiscono l'ammontare residuo di tali componenti.

A tali componenti è buona norma aggiungere anche l'ammontare complessivo della ***frazione inorganica del legno***, costituito da parte degli estrattivi acquosi (ed in particolare dai sali idrosolubili) e dalle cosiddette ceneri, e cioè il residuo della calcinazione all'aria del campione legnoso (tale materiale costituisce gli incombusti, e fornisce un'idea del grado di permeazione del legno da parte del terreno/suolo in cui esso si è conservato nel corso dei secoli). La caratterizzazione chimica del contenuto minerale (per esempio attraverso indagini ai raggi X) permette di definire il quadro diagnostico, laddove questo possa essere ritenuto utile (per esempio ai fini conservativi).

Ai risultati di tipo quantitativo, appena descritti, possono poi aggiungersi delle valutazioni di tipo più qualitativo, tese ad individuare l'alterazione chimica subita dai costituenti del legno.

Ogni valutazione deve essere effettuata in base al confronto coi risultati analitici ottenuti per le medesime specie di legno recente, non degradato.

Analisi fisiche

Nel caso del legno archeologico imbibito le analisi fisiche sono condotte allo scopo di determinare:

- l'**umidità del legno allo stato di massima imbibizione**, il cosiddetto MWC, acronimo dall'inglese Maximum Water Content,
- i valori di massa volumica del legno. Nel caso particolare di legno archeologico imbibito la massa volumica deve essere determinata come **densità basale (Db)** e **densità basale residua (DbR)**, quest'ultima valutata come rapporto percentuale tra la densità basale misurata per i campioni e quella di riferimento per il legno della medesima specie, non degradato.

Inoltre, può essere utile determinare l'**umidità di equilibrio** del legno archeologico alle condizioni di 20°C e umidità relativa del 65%.

Resoconto della caratterizzazione diagnostica

I risultati, una volta ottenuti in laboratorio, devono essere forniti in una forma tale per cui siano espressamente indicati i seguenti elementi:

- la descrizione del prelievo dei campioni, comprensivo del loro posizionamento e della data di effettuazione;
- la descrizione della fase di conservazione dei campioni dopo il prelievo (durata, condizioni di temperatura, di umidità e di illuminazione, tipo di confezione, ecc.), tutto questo supportato, laddove utile o necessario, dalla relativa documentazione grafica e fotografica;
- quanto risultante dalle analisi di caratterizzazione diagnostica con relativa documentazione grafica e fotografica, laddove utile o necessario. Nel caso le analisi siano state eseguite solo in parte, devono essere riportate le motivazioni di tale scelta;
- la descrizione della metodica e della strumentazione impiegate per la caratterizzazione;
- l'interpretazione dei risultati;
- il nome del responsabile del procedimento.

LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEI MANUFATTI IN OCCASIONE DI RIAPERTURE DEL SITO

Una delle caratteristiche principali dei materiali organici è la loro **biodegradabilità**. Vale a dire che esistono degli organismi (macro e micro) in grado di trarre nutrimento dalla digestione di tali materiali organici, che vengono via via degradati.

Per quanto riguarda l'ambito terrestre il legno viene degradato biologicamente da parte di **insetti**, **funghi** e **batteri**, mentre in ambito marino vanno aggiunti alcuni **molluschi** e **crostacei** che hanno bisogno di un certo grado di salinità nell'acqua per poter sopravvivere.

La biologia di **funghi** ed **insetti**, così come la loro aggressività e rapidità di degradamento, sono ben noti, tanto da rendere il degrado da batteri sostanzialmente trascurabile quando le condizioni per la vita e lo sviluppo dei primi sono presenti. Fondamentale sia per i funghi sia per gli insetti è la presenza più o meno abbondante di ossigeno.

Ne consegue che, in ambiente molto ricco di acqua (per esempio direttamente in acqua, o sotto il livello di falda) e povero di ossigeno, tanto gli attacchi da insetti quanto quelli da funghi procedono con velocità molto limitata o non procedono affatto.

I **batteri**, invece, sono in grado di sopravvivere e di degradare il legno in condizioni di totale imbibizione e carenza (o assenza) di ossigeno. Gli attacchi da batteri sono molto lenti, per cui i manufatti lignei che hanno subito questo tipo di degrado sono in grado di mantenere il loro aspetto originario per secoli o millenni. Il degrado da batteri comporta una perdita dello spessore originario della parete cellulare, ma la forma delle cellule viene mantenuta grazie alla presenza dell'acqua che imbibisce il reperto.

Quindi, la conservazione di un materiale organico per tempi lunghi o molto lunghi è legata alla presenza di tassi di umidità molto elevati e alla carenza o assenza di ossigeno disponibile.

Gestione dei manufatti durante lo scavo

Su legno archeologico imbibito qualsiasi modifica di queste condizioni per tempi prolungati comporta un **rischio di degrado maggiore rispetto a quello già in corso** per due ordini di motivi:

1. Presenza di un **tasso di umidità notevolmente più basso rispetto a quello di imbibizione**, vale a dire il legno che tende ad asciugarsi. In caso di asciugatura incontrollata dei reperti di legno il rischio è che si verifichi un **collasso** delle cellule legnose e quindi la perdita da parte del reperto di forma e dimensioni avute al momento del rinvenimento (Fig. 33). Questo tipo di fenomeno è praticamente irreversibile e comporta, come detto, una perdita rilevante della forma originaria del manufatto, nel quale la contrazione volumetrica può raggiungere l'80% del valore iniziale.
2. Umidità sufficiente a mantenere il turgore, ma **abbondanza di ossigeno**. In queste condizioni il reperto è sottoposto ad un attacco da funghi della carie (spesso *c. soffice*) che posseggono una rapidità di azione devastante nei confronti del reperto, peraltro spesso già fortemente degradato. Il rischio è quello di perdere interamente il reperto nel giro di qualche mese.

Quindi il portare alla luce i reperti di legno costituisce sempre un rischio che si verifichi uno solo o ambedue i casi appena descritti (a meno che non si proceda all'estrazione dal sito e, in tempi rapidi, al trattamento conservativo degli elementi estratti).

Pertanto, se i reperti rimangono *in situ* essi devono essere tenuti al **riparo dall'insolazione diretta** e mantenuti il più possibile ad **umidità elevata**, ad esempio coprendoli con strati di tessuto/non-tessuto continuamente irrorato con acqua (Fig. 34).

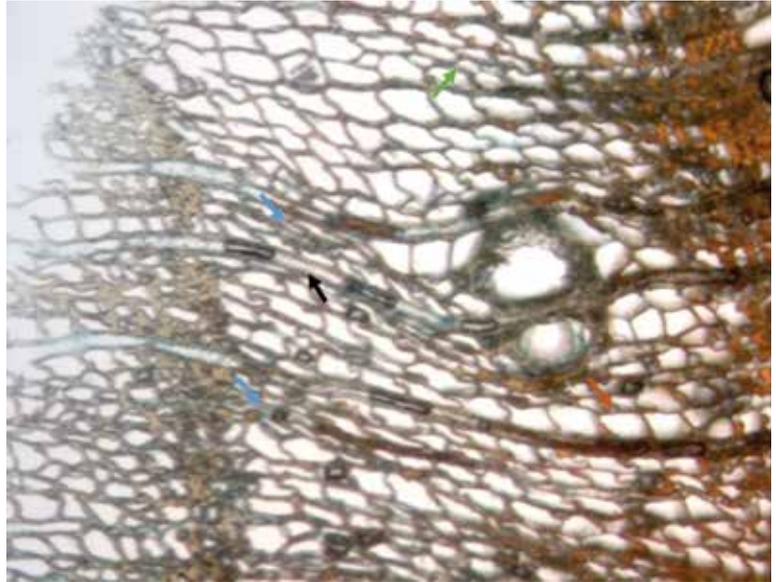


Fig. 33. A sinistra le fessurazioni longitudinali su questo elemento di legno indicano la presenza di un collasso. L'immagine di destra mostra un inizio di collasso a livello anatomico: alcune delle cellule sono già implose (freccie azzurre), altre sono deformate (freccia verde) ed alcune mantengono ancora la propria forma (freccia arancio). Si noti anche la perdita di rettilineità dei raggi parenchimatici (freccia nera) ed il pieno mantenimento della propria forma dei due grandi canali resiniferi in centro.



Fig. 34. Scavo di Rezé (Nantes), durante la registrazione dei dati gli elementi di legno vengono costantemente mantenuti umidi (Foto gentilmente concessa da Jimmy Mouchard, Università di Nantes).

Queste condizioni devono però essere mantenute per **periodi brevi** (al massimo qualche settimana) pena il **rischio di attacco fungino**.

È bene mettere qui in evidenza che **qualunque operazione** condotta sugli elementi (o sui manufatti) lignei, in una qualsiasi delle fasi dello scavo, **va registrata adeguatamente** ed associata in maniera univoca all'elemento che ne è stato oggetto. Queste operazioni potrebbero, infatti, influenzare sia i risultati delle indagini condotte successivamente sull'elemento stesso (ad esempio relativamente alla datazione o alle analisi diagnostiche), sia fornire informazioni o dettagli utili in fase di ricostruzione del contesto archeologico.

Infine, merita una notazione anche la gestione dei siti di scavo in **condizioni climatiche particolarmente avverse come quelle invernali**, quando la temperatura può scendere sotto 0°C. In queste condizioni, come è noto, l'acqua tende a congelare e cioè a trasformarsi in ghiaccio. È altrettanto noto che durante la solidificazione il volume dell'acqua aumenta.

Ebbene, negli elementi lignei imbibiti, in cui l'acqua costituisce una parte rilevante degli elementi stessi (quasi sempre essa è maggioritaria in termini di massa), il passaggio di fase da acqua a ghiaccio **può portare a seri inconvenienti**, quali il già menzionato aumento di volume all'interno dei pori (che potrebbero indurre un danneggiamento meccanico a carico delle pareti cellulari) ed anche la parziale essiccazione indotta dal congelamento. Questi inconvenienti potrebbero indurre un ulteriore danno nel materiale, soprattutto nel caso di elementi in cui il tessuto legnoso sia già degradato.

durre un danneggiamento meccanico a carico delle pareti cellulari) ed anche la parziale essiccazione indotta dal congelamento. Questi inconvenienti potrebbero indurre un ulteriore danno nel materiale, soprattutto nel caso di elementi in cui il tessuto legnoso sia già degradato.

In questi casi è bene prendere in considerazione l'ipotesi di non iniziare attività di scavo quando siano prevedibili condizioni particolarmente rigide. Se lo scavo è già stato avviato, è bene **proteggere gli elementi esposti** a tali condizioni rigide attraverso l'uso di materiali isolanti di opportuno spessore, che coprano gli elementi lignei e ne impediscano il congelamento. Quando (e se) possibile, sarebbe opportuno interrompere le attività di scavo, sempre dopo avere messo in sicurezza gli elementi lignei.

Gestione dei manufatti dopo lo scavo

Gli effetti dovuti al successivo reinterro dei manufatti di legno archeologico dopo l'esposizione alla luce e all'aria non sono ancora completamente noti e compresi. Mentre in alcuni casi si è potuto rilevare che i reperti hanno subito notevoli perdite per quanto riguarda sia l'aspetto superficiale sia a livello di composizione anatomica (Figg. 35 e 36), esistono comunque anche degli esempi nei quali dopo più di un secolo i reperti si sono mantenuti.

Il reinterro (o, nella letteratura scientifica in lingua inglese, *reburial*) di manufatti di legno archeologico imbibito è una metodologia di conservazione a lungo termine che ha rivelato una certa efficacia per i siti sottomarini, laddove il problema maggiore è la protezione da attacchi di molluschi e crostacei.

Invece, come già mostrato, in siti di scavo terrestri il reinterro di materiale ligneo imbibito contiene sempre dei fattori di rischio di fallimento per il mantenimento dello stato di conservazione dei manufatti.

In linea del tutto teorica, nel reinterro occorrerebbe ripristinare le medesime condizioni nelle quali il legno si è conservato nel corso dei secoli. Quindi, per ripristinare delle condizioni il più possibile vicine a quelle del pre-rinvenimento, il sito dovrà essere ricoperto.

Tuttavia, il rischio associato al reinterro dei siti di scavo terrestri è legato al fatto che è sempre molto difficile poter realmente ricostruire una situazione di conservazione comparabile a quella che ha mantenuto i reperti fino al loro reperimento.

Un caso del tutto peculiare di ricopertura è poi quello dei siti sommersi, o subacquei, non marini. Un esempio è costituito dal sito palafitticolo di Fivè-Carera in Trentino⁵. Terminati gli scavi gli elementi strutturali sono stati lasciati *in situ* e i volumi dai quali



Fig. 35. Museo Archeologico di Ferrara: piroga altomedievale scavata, reinterro e estratta dopo 8 anni. Gli attacchi fungini hanno causato l'attacco da carie cubica sullo strato esterno (circa 2 cm), mentre la porzione interna dello spessore del legno (visibile in alto a sinistra nell'immagine) è ancora in ottimo stato di conservazione.



Fig. 36. Dopo pochi anni di ricopertura il fasciame e la struttura di questa imbarcazione di epoca romana hanno subito un fortissimo degrado (si vedano anche le radici bianche delle canne). Al momento del ritrovamento il legno aveva un aspetto macroscopico molto buono, benché il materiale avesse un degrado già molto avanzato.

⁵ I lavori sul sito di Fivè sono stati commissionati e finanziati dalla Soprintendenza per i beni culturali - Ufficio beni archeologici di Trento.

era stato rimosso il sedimento torboso che aveva protetto e mantenuto gli elementi lignei sono stati occupati dall'acqua di falda. Il sito di scavo si è quindi trasformato in un laghetto all'interno del quale si trovano gli elementi strutturali dei villaggi palafitticoli, quasi interamente sotto il livello dall'acqua (Fig. 37).



Fig. 37. Sito di Fiavé-Carera. A sinistra un'immagine scattata alla fine degli scavi, effettuati nel passato. A destra la situazione attuale, in cui pali emergono in parte dall'acqua. L'immagine è stata presa durante una manutenzione periodica, con il livello dell'acqua abbassato artificialmente. Si veda nella foto a destra, in basso, che la testa di almeno un palo ha della vegetazione, segno della permanente scopertura della sommità. Si noti la differenza di colore e di aspetto generale dei pali.

Conseguentemente, vista l'abbondanza di ossigeno e la possibilità di diverse forme di vita a contatto con i pali, le condizioni ambientali hanno consentito il verificarsi dei presupposti tipici per un naturale biodegradamento del legno, che sta procedendo in maniera differente a seconda delle condizioni dei singoli manufatti: le teste dei pali che emergono dall'acqua stanno diventando sede di sviluppo per piante superiori (Fig. 37 destra e Fig. 40 a destra), mentre le porzioni immerse stanno vedendo un'accelerazione del degrado batterico che sta procedendo dall'esterno verso l'interno.

Quest'ultimo processo è accelerato dall'instaurarsi di alghe sulla superficie esterna (Figg. 38 e 39 a destra), e dalla presenza di molluschi e di organismi detritivori (Fig. 39 a sinistra). Si tratta di organismi che vivono nutrendosi di materiale vegetale in via di umificazione e quindi in grado di aggredire il legno reso tenero dall'attacco batterico.



Fig. 38. Due immagini di dettaglio che informano del procedere del degrado e della sostanziale modifica dell'aspetto dei manufatti (sito di Fiavé-Carera). Si noti la presenza di alghe e di sedimento, oltre al degrado selettivo degli anelli di accrescimento nell'immagine di sinistra; a destra si può notare come la parte interrata del palo sia molto differente da quella conservata nell'acqua.

L'esito, quindi, è che nei circa 40 anni trascorsi dalla chiusura dell'attività di scavo i manufatti si stanno riducendo di sezione, con qualche differenza nella velocità di degrado tra le specie legnose. L'abete bianco, il meno durabile, mostra un degrado iniziale più forte e quindi l'avanzamento attuale sta avvenendo in maniera più spedita rispetto ai pali di legno di larice. La velocità di avanzamento, vale a dire di assottigliamento dei pali, è legata alla presenza dell'ossigeno, molto abbondante sulla superficie esterna e sulle pareti dei tunnel scavati dagli organismi, in corrispondenza delle radici delle piante ancorate e dei cretti superficiali che si sviluppano quando il bacino viene svuotato per lavori di manutenzione.

Occorre chiarire in questa sede, a scanso di equivoci, che la soluzione adottata a suo tempo a Fivavé-Carera di lasciare i pali nell'acqua appariva all'epoca (e sarebbe potuta apparire anche adesso) la più ragionevole. È stato possibile mettere in evidenza le varie criticità mostrate in precedenza solo grazie al trascorrere del tempo e in seguito alla campagna di indagini diagnostiche condotta nel luglio del 2010 su iniziativa della locale Soprintendenza.



Fig. 39. A sinistra si veda un artropode detritivoro in grado di scavare galleria nel legno, reso molto tenero dal degrado batterico. A destra un dettaglio dei numerosi organismi viventi ancorati sulla superficie degli elementi verticali di legno.



Fig. 40. A sinistra un'immagine a fine scavi (sito di Fivavé-Carera) che mostra quanto fosse ben leggibile la superficie dei pali per quanto riguarda le tracce di lavorazione, completamente scomparse nell'immagine di destra, visto l'avanzamento del degrado nei quarant'anni di immersione nell'acqua di falda. L'immagine di destra consente di notare anche l'aspetto della porzione emersa dei pali, di colore verde per la presenza di organismi vegetali superiori e inferiori.

Su queste basi, vengono di seguito fornite delle indicazioni di massima fondate non tanto sull'esperienza scientifica (che come detto è molto carente e contraddittoria sull'argomento) quanto su argomentazioni basate su quanto esposto fino a questo momento, e che dunque devono essere considerate come indicazioni ragionevoli.

La norma italiana UNI 11206 recita come segue alla voce relativa al reinterramento (in questo caso indicato come "ricopertura"):

*La **ricopertura** deve essere realizzata mediante una prima fase di contenimento del legno con teli sintetici traspiranti, che hanno funzione di sola separazione fisica dagli strati successivi di copertura; sopra i teli devono essere distribuiti strati di materiali diversificati per le loro caratteristiche tecnologiche e da scegliere secondo criteri ecologici e di sicurezza pubblica. Nel caso di un sito subacqueo, la scelta del tipo di copertura è condizionata dalla profondità, dalla natura del fondale, dalla presenza di correnti, dalla vicinanza alla riva e/o a zone antropizzate o ad aree destinate alle attività di pesca. In siti in cui, per esigenze di recupero, è stato localmente abbassato il piano di falda, successivamente alla ricopertura del legno, si procede al reinnalzamento del livello dell'acqua fino a nuova immersione. La ricopertura deve garantire condizioni di isolamento e anaerobiosi. Il controllo delle effettive condizioni preservanti raggiunte deve essere effettuato mediante monitoraggi ambientali periodici, perlomeno a cadenza annuale. Nel caso di esito sfavorevole del monitoraggio, devono essere realizzati interventi di ripristino previa valutazione dello stato attuale di conservazione del legno.*

I concetti chiave espressi nella UNI 11206 vengono qui ribaditi e commentati per maggiore chiarezza:

- Gli elementi andranno reinterrati mediante l'**uso di elementi di contenimento** (teli sintetici traspiranti) allo scopo di separare gli strati originari dagli strati successivi di copertura. Si tenga presente, tuttavia, che questa operazione deve essere limitata agli elementi in verticale oppure che, anche dopo lo scavo, sono rimasti per la gran parte interrati all'interno del sedimento originario (che si presume qui sia rimasto indisturbato). Negli altri casi, accentuare, attraverso l'introduzione di una barriera meccanica, la separazione fisica tra elemento ligneo e strati originari rischia di alterare il sistema ambientale che si è lentamente creato tra sedimento ed elemento, per cui in questi casi andranno trovate soluzioni alternative.
- **Sopra i teli andranno distribuiti strati di materiale** estraneo o comunque caratterizzato da condizioni alterate rispetto a quelle del sedimento originario, che però risulti con esso compatibile per caratteristiche tecnologiche e rispondente agli standard vigenti in termini di criteri ecologici e di sicurezza pubblica. La funzione più importante che questi strati devono avere, ai fini della conservazione degli elementi lignei, è quella di garantire una saturazione elevata e costante in termini di umidità, un limitato apporto di ossigeno ed infine uno scarso, o nullo, movimento d'acqua (gli strati dovranno cioè essere poco permeabili).
- La ricopertura deve garantire **condizioni di isolamento e anaerobiosi**. Questa condizione, di fatto già descritta per il caso dei siti terrestri al punto precedente, deve potersi applicare anche ai siti sommersi (o subacquei). Basandosi sull'esperienza del sito di Fiavé, occorre riconoscere che in quel caso i pali sono stati sommersi e mantenuti sotto il livello dell'acqua in maniera pressoché costante. L'esperienza di Fiavé ci consente dunque di aggiungere da una parte che è necessario che gli elementi siano mantenuti **completamente e costantemente sommersi**, dall'altro che, purtroppo, queste stesse condizioni non danno garanzie nel caso di tempi mediamente lunghi di conservazione.

Sarebbe, invece, necessario anche per i siti sommersi identificare condizioni che consentano una maggiore vicinanza all'isolamento degli elementi e alla loro pressoché completa anaerobiosi.

Non sono al momento disponibili delle modalità operative condivise e validate scientificamente per ottenere queste condizioni, ed è auspicabile che si utilizzino le occasioni che via via si presentano per avviare

una campagna sperimentale coordinata ed organica in cui si possano verificare gli effetti di medio termine di condizioni di reinterramento controllato anche per i siti sommersi.

Inoltre, come già evidenziato anche nella UNI 11206, il controllo sull'effettiva efficacia delle condizioni preservanti eventualmente adottate dovrebbe essere verificato attraverso un sistema di accertamento periodico dello stato di conservazione degli elementi lignei.

Si pone, cioè, un problema di **controllo nel tempo dell'intervento effettuato**, in qualsiasi situazione di scoperta e ricopertura, magari anche per più volte, al fine di poter intervenire ed eventualmente correggere eventuali criticità si dovessero riscontrare a carico del sistema legno-ambiente di conservazione.

Questa raccomandazione al controllo periodico da parte della UNI 11206 evidenzia, ancora una volta, come l'argomento del reinterramento è tuttora in fase di evoluzione e non esistono metodiche codificate ed universalmente accettate per una sua corretta esecuzione.

In ogni caso, il controllo periodico degli eventuali interventi (o anche non-interventi) messi in atto appare una modalità ragionevole e certamente auspicabile di procedere.

BIBLIOGRAFIA

MACCHIONI *et alii*, 2013

MACCHIONI N., CAPRETTI C., SOZZI L., PIZZO B., *Grading the decay of waterlogged archaeological wood according to anatomical characterisation. The case of the Fiavé site (N-E Italy)*, *International Biodeterioration & Biodegradation*, 84, 2013, pp. 54-64.

PERINI 1984

PERINI R., *Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiavé-Carera. Parte I. Campagne 1969-1976. Situazione dei depositi e dei resti strutturali*. Collana di pubblicazioni del Servizio Beni Culturali della Provincia Autonoma di Trento, 1984, Trento.

ARCHIVIAZIONE DIGITALE DEI DATI DIAGNOSTICI E XILOLOGICI SUGLI ELEMENTI LIGNEI

Benedetto Pizzo*, Nicola Macchioni*, Olivia Pignatelli**

INTRODUZIONE

Nell'ambito dell'Elaborazione della parte nazionale del Piano di Gestione del sito seriale transnazionale "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino", prime azioni e studi di fattibilità, Legge 77/2006 E.F. 2013 sono stati realizzati due archivi digitali relativi alle strutture lignee.

In particolare, sono stati realizzati **due database, uno contenente le informazioni diagnostiche** che riguardano lo stato di conservazione degli elementi lignei ed **un altro che raccoglie informazioni specifiche sulle strutture lignee** messe in luce, ivi comprese la tipologia degli elementi, la specie legnosa e la datazione assoluta degli elementi stessi.

Le strutture interessate dai database sono al momento quelle messe in luce nei due siti UNESCO del **Lucone (IT-LM-05)** e del **Laghetto del Frassino (IT-VN-05)**.

I due database sono stati realizzati in conformità con quelli commissionati a suo tempo dall'Ufficio Beni Archeologici della Soprintendenza ai Beni Culturali della Provincia Autonoma di Trento per il sito di Fiavé-Carera. Essi ne mantengono quindi la stessa struttura, per favorire da un lato l'integrazione tra i dati già disponibili e dall'altro per favorire un eventuale inserimento futuro di altri dati e/o siti.

Per la compilazione di entrambi i database è stato utilizzato il software Microsoft Access, con cui era stato realizzato a suo tempo il database UNESCO e, successivamente, anche quello per i siti UNESCO trentini di Fiavé-Carera e Ledro.

I due database costituiscono un importante archivio dati di facile consultazione, dove confluiscono le principali informazioni disponibili sulle strutture lignee palafitticole.

Il **database "Risultati delle indagini diagnostiche"** è articolato in schede, una per ciascun elemento analizzato, alle quali si accede attraverso una maschera unica. Oltre alle schede descrittive (provenienza, localizzazione in pianta, descrizione sintetica della tipologia, specie legnosa ecc.), sono presenti ulteriori schede che riportano i risultati della caratterizzazione diagnostica (laddove presente) effettuata sull'elemento suddivisa per tipologia di indagine: osservazioni micromorfologiche, determinazione dei principali parametri fisici, composizione chimica residua dei campioni prelevati dall'elemento stesso. Queste informazioni consentono una valutazione accurata e quantitativa del livello di degrado che caratterizza il materiale ligneo.

Il **database "Integrazione della scheda informatizzata dei siti palafitticoli UNESCO dell'arco alpino italiano a fini diagnostici"** raccoglie le informazioni specifiche sulle strutture lignee messe in luce, organizzate in tabelle/maschere, integrando i dati delle schede-sito, già compilate dalla Soprintendenza Archeologica della Lombardia per il sito del Lucone e dalla Soprintendenza Archeologica del Veneto per il sito del Laghetto del Frassino, in occasione della preparazione del Dossier di Candidatura UNESCO con dati di carattere ambientale, stratigrafico e xilologico più strettamente attinenti allo studio e alla valutazione delle strutture lignee. La raccolta dei dati per la compilazione delle tabelle/maschere è stata eseguita sia attraverso un'accurata e approfondita consultazione dell'edito, sia attraverso la consultazione dei documenti di archivio e, nel caso del Lucone D, con la ricognizione sul cantiere di scavo per la consultazione delle schede relative agli elementi lignei messi in luce nel corso degli scavi condotti fino all'anno 2015 incluso. Le voci specifiche dedicate alle strutture lignee sono raccolte nella tabella/maschera *Elementi_lignei_strutturali*, che riassume le informazioni principali (numero complessivo di elementi lignei verticali e orizzontali, specie legnose, tipologia degli

* CNR-IBE (Istituto per la Bioeconomia, ex Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, IVALSA), Sede di Sesto Fiorentino (FI).

** Laboratorio Dendrodata, Verona.

elementi ecc.), relative al sito di interesse per lo studio degli elementi lignei. I dati di cronologia assoluta degli elementi lignei sono, invece, raccolti nelle due specifiche tabelle/maschere *Date_Dendro* e *Date_C14*, direttamente accessibili dalla maschera *Elementi_lignei_strutturali* con un tasto dedicato. In particolare, la tabella *Date_Dendro* contiene i campioni sottoposti a indagine dendrocronologica per i quali è stata ottenuta una datazione assoluta, mentre la tabella *Date_C14* riporta i campioni per i quali è stata eseguita la datazione radiocarbonica.

I dati archiviati provengono dalla consultazione dei dati editi e dei dati elaborati dalla Dendrodata s.a.s. e da Nicoletta Martinelli, editi e inediti, e sono stati raccolti dalla Dendrodata s.a.s. su incarico del CNR-IBE (al tempo, IVALSÀ).

IL DATABASE: RISULTATI DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE (B. Pizzo, N. Macchioni)

Premessa

Il database contiene i risultati delle analisi diagnostiche (finalizzate a valutare lo stato di conservazione) di alcuni elementi lignei dei siti del Lucone (BS) e del Laghetto del Frassino (VR) che, per quanto riguarda il sito del Lucone, sono stati campionati direttamente da personale del CNR-IBE (al tempo, IVALSÀ) nel corso di una breve campagna condotta nel settembre del 2015 mentre, per quanto riguarda il Laghetto del Frassino, sono stati forniti dalla Società Dendrodata s.a.s. nel corso dello stesso anno.

Come già riportato nell'Introduzione, il database è stato realizzato in conformità con quello commissionato a suo tempo dall'Ufficio Beni Archeologici della Soprintendenza ai Beni Culturali della Provincia Autonoma di Trento, in occasione di una campagna di indagini diagnostiche effettuata presso il sito di Fiavé-Carera.

Struttura del database

Per ogni elemento oggetto di indagine è stata realizzata una maschera unica che è articolata in varie schede.

La scheda "Info palo", che è anche quella iniziale, riassume le informazioni principali relative all'elemento investigato: la sua provenienza (regione del sito, nome del sito, comune, ID UNESCO del sito), il numero dell'elemento, la sua localizzazione (planimetria di riferimento e luogo di consultazione della planimetria), l'anno del campionamento (cioè del prelievo del campione) ed infine una rapida descrizione dell'elemento (es. palo, elemento orizzontale ecc.). La maschera "Info palo" compilata per un elemento rappresentativo (il nr. 1105) del sito del Lucone è mostrata in Fig. 41. È bene evidenziare che il campo "id_scheda" viene assegnato direttamente dal software (e quindi non è modificabile) mentre il campo "codice_palo" è un numero arbitrariamente assegnato da chi compila materialmente il database. Al momento esso è semplicemente un numero progressivo.

Associata allo stesso elemento si trovano poi altre schede: quella "Analisi dendro", nella quale trovano posto le informazioni dendrocronologiche eventualmente disponibili per l'elemento descritto, e la scheda "Caratterizz. Legno" (Fig. 42), nella quale vengono riportate informazioni su:

- campo "Caratteriz_Legno_Lab": chi ha condotto le analisi diagnostiche per la valutazione dello stato di conservazione dell'elemento;
- campo "Caratteriz_Legno_Anno": quando sono state eseguite le analisi (la data potrebbe infatti essere differente da quella di campionamento);
- campo "Caratteriz_Legno_Specie Legnosa";
- campo "Caratteriz_Legno_Punti_Prelievo": quanti campioni sono stati prelevati dall'elemento e breve descrizione di tali punti.

Quest'ultimo campo è di fatto propedeutico alle schede successive ("Prelievo 1", "Prelievo 2" e "Prelievo 3") nelle quali vengono riportati per ciascun punto di prelievo i dati diagnostici ottenuti (per un massimo di 3 prelievi per elemento).

Data la maggiore complessità di queste schede, si è deciso di riportare nella sezione successiva la descrizione del loro contenuto.

Nella maschera è infine presente la scheda “Foto, biblio” che permette di inserire foto di eventuali particolari maggiormente interessanti relativi all’elemento campionato, nonché (ove disponibili) riferimenti bibliografici che includono maggiori dettagli. Al momento tale scheda è vuota per tutti gli elementi.

| Info palo | Analisi Dendro | Caratterizz. Legno | Prelievo 1 | Prelievo 2 | Prelievo 3 | Foto, biblio |
|-----------------------|--|--------------------|------------|------------|------------|--------------|
| id_scheda: | 118 | | | | | |
| codice_palo: | 118 | | | | | |
| Paese: | Italia | | | | | |
| Regione: | Lombardia | | | | | |
| Nome_del_Sito: | Lucone | | | | | |
| Comune: | Polpenazze del Garda | | | | | |
| Id_UNESCO: | IT_LM_05 | | | | | |
| Nr_Elemento: | 1105 | | | | | |
| Planim_di_Rifer: | Documentazione GIS di scavo | | | | | |
| Luogo_Consultazione: | Museo Archeologico della Valle Sabbia, Gavardo, BS | | | | | |
| Anno_Prelievo: | 2015 | | | | | |
| Descrizione_Elemento: | palo | | | | | |

Fig. 41. Aspetto della maschera iniziale con la scheda “Info palo” del database, dove vengono mostrate le informazioni generali per un elemento rappresentativo del Sito del Lucone.

| Info palo | Analisi Dendro | Caratterizz. Legno | Prelievo 1 | Prelievo 2 | Prelievo 3 | Foto, biblio |
|----------------------------------|---|--------------------|------------|------------|------------|--------------|
| Caratteriz_Legno_Lab: | IVALSA_CNR | | | | | |
| Caratteriz_Legno_Anno: | 2015 | | | | | |
| Caratteriz_Legno_Specie_Legnosa: | Quercus sp. | | | | | |
| Caratteriz_Legno_Punti_Prelievo: | 2 punti di prelievo, durame (Prel.1) e al | | | | | |

Fig. 42. Aspetto della scheda “Caratterizz. Legno” per lo stesso elemento del Sito del Lucone.

Valutazione diagnostica degli elementi

Le schede “Prelievi” vengono riempite a seconda di quanti campioni sono stati prelevati per uno stesso elemento (fin ad un massimo di tre). L’aspetto della scheda “Prelievo 1” è mostrato in Fig. 43.

| Info palo | Analisi Dendro | Caratterizz. Legno | Prelievo 1 | Prelievo 2 | Prelievo 3 | Foto, biblio |
|-----------|----------------|--------------------|------------------------------|------------|------------|--------------|
| | | | Prelievo_1_Ext_Classe_Micro: | | | |
| | | | Prelievo_1_Ext_MWC: | | | |
| | | | Prelievo_1_Ext_DB: | | | |
| | | | Prelievo_1_Ext_H-L: | | | |
| | | | Prelievo_1_Ext_Ceneri: | | | |
| | | | Prelievo_1_Med_Classe_Micro: | 4 | | |
| | | | Prelievo_1_Med_MWC: | 486 | | |
| | | | Prelievo_1_Med_DB: | 0,18 | | |
| | | | Prelievo_1_Med_H-L: | 0,4 | | |
| | | | Prelievo_1_Med_Ceneri: | 6,9 | | |
| | | | Prelievo_1_Int_Classe_Micro: | | | |
| | | | Prelievo_1_Int_MWC: | | | |
| | | | Prelievo_1_Int_DB: | | | |
| | | | Prelievo_1_Int_H-L: | | | |

Fig. 43. Aspetto della scheda “Prelievo 1” per lo stesso elemento del Sito del Lucone.

Per ogni campione è prevista la possibilità di riportare i dati delle valutazioni diagnostiche per tre porzioni, che sono state battezzate come “Ext”, “Med” e “Int”. Nel caso dei campioni del Lucone, per i quali la tecnica di prelievo rendeva sostanzialmente inutile differenziare tra le tre porzioni, i dati sono stati assegnati alla porzione “Med”. È bene sottolineare che questa denominazione si riferisce alla porzione considerata e non fa invece riferimento alcuno alla posizione del campione rispetto all’elemento (che viceversa dovrebbe essere riportata nel campo “Caratterizz_Legno_Punti_Prelievo” della scheda “Caratterizz. Legno”).

Come si può verificare in Fig. 43, nella scheda “Prelievo 1” vengono riportate, per ogni porzione, i seguenti parametri:

- “Classe Micro”, ad indicare la classificazione micromorfologica del campione;
- “MWC”, acronimo dell’inglese Maximum Water Content (espressa in %);
- “DB”, acronimo di Densità basale (espressa in g/cm^3);
- “H-L”, acronimo del rapporto tra le quantità residue di olocellulosa (H) e lignina (L) (parametro adimensionale);
- “Ceneri” (esprese in %).

Laddove le analisi sono state ripetute su un nuovo prelievo, anche i dati della scheda “Prelievo 2” saranno compilati. Tale scheda naturalmente ripropone gli stessi parametri (riferiti però al secondo campione) che per la scheda “Prelievo 1” (Fig. 44).

| Info palo | Analisi Dendro | Caratterizz. Legno | Prelievo 1 | Prelievo 2 | Prelievo 3 | Foto, biblio |
|------------------------------|----------------|--------------------|------------|------------|------------|--------------|
| Prelievo_2_Ext_Classe_Micro: | | | | | | |
| Prelievo_2_Ext_MWC: | | | | | | |
| Prelievo_2_Ext_DB: | | | | | | |
| Prelievo_2_Ext_H-L: | | | | | | |
| Prelievo_2_Ext_Ceneri: | | | | | | |
| Prelievo_2_Med_Classe_Micro: | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| Prelievo_2_Med_MWC: | | | | | | |
| 621 | | | | | | |
| Prelievo_2_Med_DB: | | | | | | |
| 0,14 | | | | | | |
| Prelievo_2_Med_H-L: | | | | | | |
| 0,4 | | | | | | |
| Prelievo_2_Med_Ceneri: | | | | | | |
| 8,7 | | | | | | |
| Prelievo_2_Int_Classe_Micro: | | | | | | |
| Prelievo_2_Int_MWC: | | | | | | |
| Prelievo_2_Int_DB: | | | | | | |
| Prelievo_2_Int_H-L: | | | | | | |
| Prelievo_2_Int_Ceneri: | | | | | | |

Fig. 44. Aspetto della scheda "Prelievo 2" (laddove presente) per lo stesso elemento del Sito del Lucone.

Seppure i parametri di valutazione diagnostica siano già stati brevemente descritti nel capitolo precedente, si ritiene opportuno (per completezza) riportarne qui nuovamente il significato e alcune informazioni aggiuntive.

I parametri si riferiscono alla norma UNI 11205:2007 (Beni culturali – Legno di interesse archeologico ed archeobotanico – Linee guida per la caratterizzazione) e sono stati calcolati sulla base di: analisi micromorfologica per la determinazione delle specie e per la caratterizzazione anatomica del degrado; analisi fisiche per la determinazione del massimo contenuto d'acqua (MWC, espressa in %) e della densità basale (DB, espressa in g/cm^3); analisi chimiche per la determinazione delle quantità percentuali residue di olocellulosa (H), lignina (L) e ceneri (tutte queste quantità sono espresse in % e sono riferite alla massa anidra del campione), da cui si ricava il rapporto H/L (adimensionale).

Caratterizzazione micromorfologica

Nel caso dei campioni dei siti del Lucone e del Laghetto del Frassino le indagini sono state condotte su un microscopio ottico a luce trasmessa (Leica DM LB2 corredato di telecamera per l'acquisizione di immagini) con il quale sono state osservate sezioni sottili (15-20 μm) del legno prodotte nelle direzioni anatomiche diagnostiche. Le sezioni sono state ricavate previo congelamento degli stessi su una piastra a congelazione. L'identificazione è stata fatta mediante l'utilizzo di opportune chiavi dicotomiche e/o con il confronto di quanto osservato con quello riportato in appositi testi di riferimento (es. SCHWEINGRUBER 1990).

Le osservazioni al microscopio, oltre a portare all'individuazione della specie legnosa, sono state condotte con lo scopo di determinare a livello anatomico lo stato di conservazione dei campioni, secondo una classificazione che si riporta di seguito:

Classe 1 – Degrado quasi del tutto inesistente. Sono presenti solo alcuni segni di attacco alla parete cellulare ma in quantità molto limitata.

Classe 2 – Degrado ad un livello iniziale e quindi con alcune cellule degradate contornate da altre sane. Le pareti attaccate dai microrganismi risultano parzialmente erose e in alcuni casi il degrado può interessare la parete intera. Chiari segni di attacco biotico sono presenti in sezione radiale.

Classe 3 – Risultano maggiori in quantità le cellule degradate rispetto a quelle sane. Frequenti le pareti del tutto erose con la scomparsa del lume cellulare interno. In sezione radiale le pareti presentano segni di attacco fungino e appaiono spesso indistintamente degradate e “granulose”.

Classe 4 – Grande difficoltà ad ottenere le sezioni perché le carote sono fortemente decoese. Oltre al degrado delle pareti sono chiaramente visibili frequenti distacchi delle pareti dalla lamella mediana.

Campioni totalmente privi di degrado e di segni di attacco biotico (es. legno tagliato di fresco) avrebbero assegnata un’ipotetica **Classe 0**.

Caratterizzazione fisica

Al fine di calcolare i parametri di interesse, massimo contenuto d’acqua (MWC) e densità basale (DB), sono stati misurati il peso dei campioni allo stato imbibito, il volume allo stato imbibito (tramite la misurazione della spinta di Archimede) e il peso dopo essiccazione in stufa ventilata a 103°C.

Il **massimo contenuto di acqua (MWC)** si determina tramite il rapporto percentuale tra il peso dell’acqua e quello del legno secco. Il valore del massimo contenuto d’acqua è considerato dalla letteratura di settore il parametro più importante per la caratterizzazione del degrado del legno archeologico imbibito, in quanto, in condizioni di costante imbibizione, il volume di parete cellulare digerito dagli agenti del degrado viene rimpiazzato dall’acqua; pertanto, maggiore è la quantità percentuale di acqua e maggiore è il livello di degrado, a parità di specie legnosa.

La **densità basale (DB)** è data dal rapporto tra la massa del campione essiccato ed il suo volume allo stato imbibito. Questo parametro è un buon indicatore del livello di degrado in quanto misura direttamente la quantità di sostanza secca presente nel campione allo stato di massima imbibizione.

Caratterizzazione chimica

Il legno posto in condizioni di imbibizione costante tende con il trascorrere del tempo a subire fenomeni di idrolisi a carico delle componenti polisaccaridiche strutturali (emicellulose e cellulosa), a causa sia di processi di origine biologica (nelle condizioni considerate imputabili all’azione di batteri ed eventualmente funghi), sia di origine chimica (per esempio idrolisi catalizzata direttamente o indirettamente dalla presenza nel terreno di ioni di metalli pesanti, più comunemente di ferro). I tempi necessari affinché questi fenomeni diventino misurabili sono strettamente legati alle condizioni di giacitura e sono normalmente dell’ordine di grandezza delle centinaia o migliaia di anni. Al fine di quantificare il degrado cui è andato incontro il legno nel sito di giacitura è dunque utile misurare la composizione chimica residua delle pareti cellulari che, se confrontata con l’analogica composizione di un legno appartenente alla stessa specie ma non soggetto a degrado, consente di valutare quantitativamente la presenza e l’ammontare dell’eventuale degrado a carico del materiale archeologico.

I campioni sono macinati e sulla polvere sono misurati (dopo estrazione con solventi organici):

- il **contenuto di ceneri**, conformemente alla metodologia descritta nella norma TAPPI T211 ponendo il materiale in un forno a muffola alla temperatura di 550°C per 1 ora;
- **contenuto di lignina**, utilizzando la metodologia descritta nella norma TAPPI T222 (lignina acida o Klason). In questo caso si utilizza la polvere già privata in precedenza degli estrattivi. La procedura pre-

- vede per ogni campione un trattamento con acido solforico concentrato a temperatura ambiente ed un successivo trattamento con acido solforico diluito alla temperatura di ebollizione della soluzione;
- **contenuto di olocellulosa.** Si definisce olocellulosa tutto quello che resta del materiale legnoso privo di estrattivi una volta delignificato. Di fatto tale grandezza corrisponde alla somma della cellulosa e delle emicellulose residue, ed essa può quindi essere determinata per differenza. Sarebbe possibile misurare tale quantità direttamente, e la procedura più comunemente utilizzata per la sua misurazione nel caso del legno archeologico è il metodo di Norman e Jenkins. Tuttavia, soprattutto quando il legno è degradato, con questa procedura si ottengono a volte risultati non pienamente soddisfacenti perché nel materiale di partenza parte dei composti che si vuole misurare, sono dissolti durante la fase di delignificazione. Per tale ragione per tutti i campioni riportati nel database si è preferito calcolare il valore dell'olocellulosa per differenza. Sulla base dei valori di olocellulosa e lignina è possibile ottenere un unico parametro, il **rapporto H/L**. Tale parametro è rappresentativo del degrado del materiale archeologico, poiché esso diminuisce all'aumentare del degrado. Questa circostanza è legata alla perdita di polisaccaridi strutturali (H) a causa degli attacchi biotici, mentre la lignina è meno sensibile, seppure entro certi limiti, a questa tipologia di degrado. Il valore del parametro H/L per il legno di conifera non degradato è di circa 2,5, mentre per il legno di latifolia esso è di circa 3-3,5.

IL DATABASE: INTEGRAZIONE DELLA SCHEDA INFORMATIZZATA DEI SITI PALAFITTICOLI A FINI DIAGNOSTICI

(O. Pignatelli)

Premessa

Il database è parte di una ricerca più ampia volta all'integrazione a fini diagnostici della banca dati degli elementi lignei delle strutture palafitticole *in situ*, in conformità con le prime azioni messe in atto per i siti palafitticoli trentini. Essa si è articolata nei seguenti punti:

1. raccolta e sistematizzazione di dati di cronologia assoluta dagli elementi lignei dei siti UNESCO relativamente ai due siti palafitticoli del Lucone (BS) e del Laghetto del Frassino (VR);
2. integrazione specialistica delle schede-sito dei due siti del Lucone e del Laghetto del Frassino già compilate in occasione della preparazione del Dossier di Candidatura del Sito UNESCO "palafitte", con voci specifiche dedicate alle strutture lignee (specie legnosa, condizioni di deposizione, ecc.), in conformità con le prime azioni messe in atto per i siti palafitticoli del Trentino;
3. ricognizione bibliografica sui due siti del Lucone e del Laghetto del Frassino per la raccolta dei dati editi riguardanti gli elementi strutturali lignei dei due siti da inserire nelle voci specifiche del database. L'attività è stata condotta attraverso ricognizioni sul cantiere di scavo del Lucone D per consultare le schede di scavo degli elementi lignei e presso la Soprintendenza Archeologica del Veneto per i dati relativi al Laghetto del Frassino.

Raccolta e sistematizzazione di dati di cronologia assoluta dagli elementi lignei dei siti UNESCO relativamente alle palafitte del Lucone e del Laghetto del Frassino

Ai fini della sistematizzazione dei dati di cronologia assoluta degli elementi lignei dei due siti oggetto della ricerca sono state utilizzate le due specifiche tabelle e maschere presenti all'interno del database già predisposto dalla Dendrodata s.a.s. per i siti palafitticoli trentini di Fivavé e Ledro.

Si specifica che la tabella *Date_Dendro* contiene i campioni sottoposti a indagine dendrocronologica per i quali è stata ottenuta una datazione assoluta. I dati inseriti sono quelli ottenuti da elementi lignei, individuati come strutturali, quando possibile. La tabella *Date_C14* riporta, invece, i campioni per i quali è stata eseguita la datazione radiocarbonica.

Date_Dendro: la scheda riporta le informazioni inerenti solo le datazioni dendrocronologiche eseguite dalla Dendrodata s.a.s. e da Nicoletta Martinelli edite e inedite; la scheda include, inoltre, le informazioni inerenti i singoli elementi non datati ma per i quali sia stata evidenziata la sincronizzazione con altri elementi dello stesso sito, la datazione in cronologia relativa è indicata in nota. Per ciascuno dei campioni inseriti è riportato il laboratorio che ha eseguito la datazione, il codice identificativo del campione stesso attribuito dal laboratorio, la lunghezza della serie, la datazione assoluta dell'ultimo anello presente sul campione, la tipologia della datazione e, nel caso della presenza di alburno, l'arco temporale individuato per l'abbattimento della pianta matrice.

Date_C14: la scheda riporta le informazioni inerenti le datazioni radiocarboniche edite o eseguite dalla Dendrodata s.a.s. su elementi lignei strutturali. Anche in questo caso viene indicato il laboratorio che ha eseguito la datazione e il codice identificativo che quest'ultimo ha attribuito al campione.

La raccolta e la sistematizzazione di dati di cronologia assoluta dagli elementi lignei del Lucone e del Laghetto del Frassino sono state realizzate consultando i dati editi, elaborati dalla Dendrodata s.a.s. e da Nicoletta Martinelli editi e inediti. I risultati sono stati utilizzati per la compilazione delle Schede *Date_Dendro*, *Date_C14*, che vanno ad integrare il database compilato in occasione della preparazione del Dossier di Candidatura del Sito UNESCO "palafitte", come di seguito illustrato.

I dati inseriti si riferiscono ai risultati delle ricerche condotte dalla Dendrodata s.a.s. e da N. Martinelli sugli elementi lignei del Lucone D e del Laghetto del Frassino relativi agli scavi eseguiti fino al 2014 ed interessano circa 300 elementi lignei.

Integrazione specialistica delle schede-sito in conformità con le prime azioni messe in atto per i siti palafitticoli trentini

La proposta di integrazione specialistica delle schede-sito, già compilate dalla Soprintendenza Archeologica della Lombardia per il sito del Lucone e dalla Soprintendenza Archeologica del Veneto per il sito del Laghetto del Frassino, in occasione della preparazione del Dossier di Candidatura UNESCO, si è attuata con la realizzazione di un nuovo database con tabelle e maschere con voci specifiche dedicate alle strutture lignei, in conformità con le prime azioni messe in atto per i siti palafitticoli trentini. Il database è stato creato utilizzando il programma Microsoft Access, con il quale era stato realizzato a suo tempo il database UNESCO e successivamente il database per i siti trentini. Esso mantiene la struttura proposta per i siti trentini, concepita per una consultazione e compilazione di facile accesso, anche per utenti non esperti.

A ogni scheda del sito corrisponde una tabella/maschera *Elementi_lignei_strutturali* (Fig. 45), che riassume le informazioni principali relative al sito di interesse per lo studio degli elementi lignei. Le voci riguardano il numero complessivo di elementi lignei identificati come elementi verticali e orizzontali e le specie legnose utilizzate per i due tipi di elementi; la tipologia degli elementi e una rapida descrizione. In particolare, il database è stato integrato con nuove voci riguardanti la tipologia degli elementi lignei verticali e orizzontali, scaturite dalla consultazione di oltre un migliaio di schede-elemento ligneo compilate dagli archeologi nel corso del cantiere di scavo del Lucone, che hanno consigliato, in particolare, di identificare tipi diversificati di elementi all'interno della classe generica "elementi orizzontali".

Attraverso i pulsanti si accede alle tabelle/maschere *Date_dendro*, *Date_C14* (vedi punto 1), *Specie_legnose*, all'interno delle quali è possibile sia inserire dati sia aggiungere nuovi elementi.

Specie_legnose: la scheda riporta il numero di elementi lignei attribuito alle diverse specie legnose individuate nel sito; sono segnalate solo le determinazioni edite o effettuate dalla Dendrodata s.a.s.

La compilazione è stata eseguita attraverso la raccolta dei dati effettuata sia attraverso un'accurata e approfondita consultazione dell'edito, sia attraverso la consultazione dei documenti di archivio e la ricognizione sul cantiere di scavo del Lucone D per la consultazione delle schede relative agli elementi lignei messi in luce nel corso degli scavi condotti fino all'anno 2015 incluso. Sono state, inoltre, effettuate consultazioni presso gli Archivi della Soprintendenza Archeologica del Veneto nell'intento di reperire dati inediti sugli elementi lignei individuati nel corso delle ricognizioni subacquee relativamente al sito del Laghetto del Frassino.

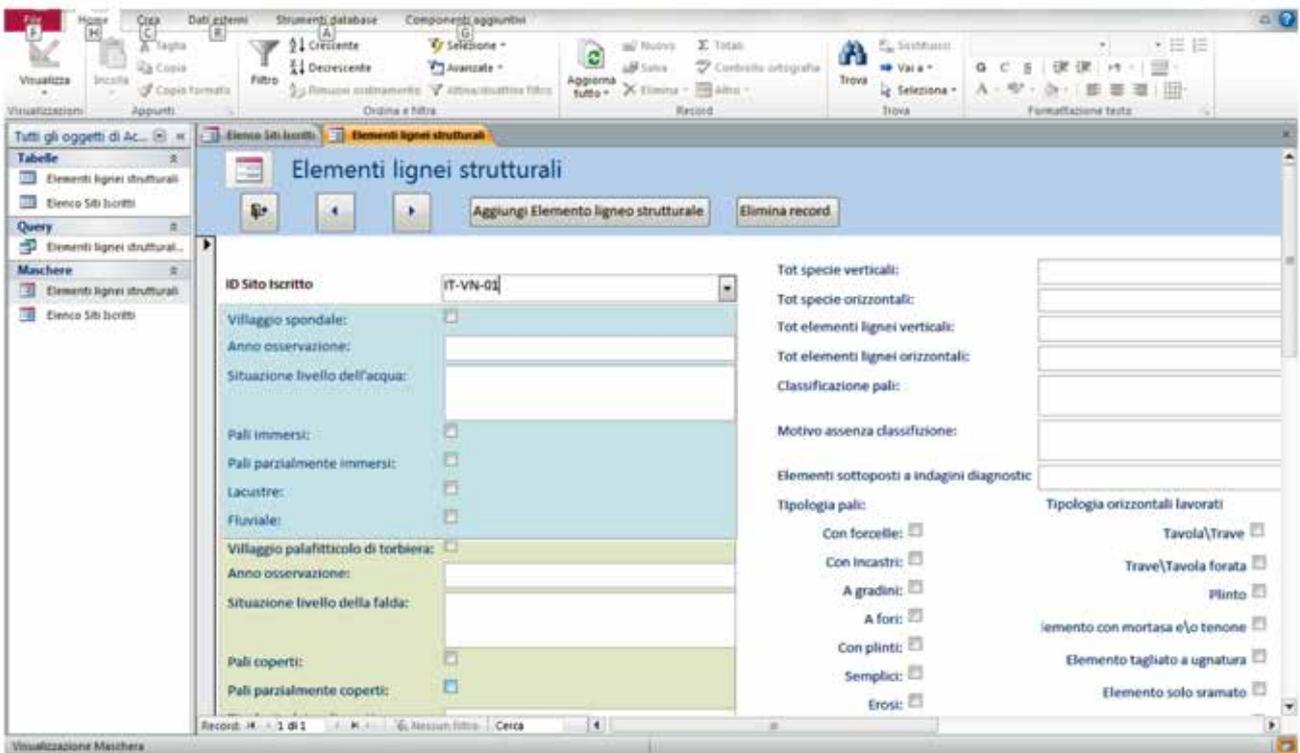


Fig. 45. La maschera Elementi lignei strutturali prima della compilazione.

RICOGNIZIONE BIBLIOGRAFICA

La ricognizione bibliografica ha interessato la ricerca e consultazione di tutti i testi editi sui due siti palafitticoli UNESCO del Lucone e del Laghetto del Frassino per la selezione di quelli contenenti dati e informazioni sulle nuove voci della scheda sito e sugli elementi lignei strutturali, o più genericamente di carattere paleobotanico. La ricognizione bibliografica è stata accompagnata da ricognizioni sul cantiere di scavo del sito del Lucone D e nell'archivio della ex Soprintendenza Archeologica del Veneto, come sopra specificato.

BIBLIOGRAFIA

SCHWEINGRÜBER 1990

SCHWEINGRUBER F.H., 1990, *Anatomy of European woods*, Paul Haupt AG Verlag, Berne

An aerial photograph of a lush green valley. In the foreground, there are rolling green fields and a small, winding river. The middle ground shows a dense forest of trees. In the background, there are large, rugged mountains with some snow on their peaks under a clear blue sky. A semi-transparent white box with rounded corners is overlaid on the upper part of the image, containing the title text.

***PIANO DI GESTIONE:
I PIANI DI AZIONE
E IL MONITORAGGIO***

PREMESSA

Il sito seriale transnazionale “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino” rappresenta tra i cosiddetti “transboundary sites” italiani il più complesso per l’articolazione territoriale e la gestione.

Come illustrato nella storia della Candidatura, sul piano internazionale esso coinvolge 6 nazioni con normative differenti e differenti lingue (francese, tedesco, italiano e sloveno), aspetto quest’ultimo superato utilizzando l’inglese per tutte le comunicazioni.

Sul piano nazionale, il sito si estende su 5 regioni coinvolgendo numerosi Enti statali, Enti territoriali e altri portatori di interesse (*stakeholders*) con caratteristiche diverse. Ciò è evidente dal Protocollo d’Intesa firmato nel 2012 da ben 46 enti. A questo proposito va osservato che nel caso di altre candidature italiane complesse¹, tale protocollo è stato siglato prima dell’avvio del processo di iscrizione, costituendo così un punto di partenza forte per i successivi sviluppi.

Nel caso del sito UNESCO delle palafitte, per le evidenti necessità di coordinare i tempi e i contenuti della presentazione internazionale tra 6 nazioni e 5 regioni italiane, la redazione del Dossier e la selezione degli elementi da iscrivere in fase di candidatura sono state gestite dal Segretariato Generale-Ufficio UNESCO, con il supporto delle ex Soprintendenze Archeologiche, di studiosi del settore e, per la Lombardia, dei direttori/conservatori dei Musei Civici con ricerche già in atto su alcuni siti palafitticoli lombardi.

Durante l’elaborazione del Dossier sono stati naturalmente attivati contatti con gli altri attori coinvolti (Comuni, Università, altri musei, comunità locali, ricercatori) e sono stati realizzati anche incontri e iniziative per illustrare la natura della candidatura e del sito.

Ciononostante, a distanza di 10 anni dall’iscrizione, tale procedura non sembra aver saputo coinvolgere pienamente alcune parti del vasto territorio, anche se il Protocollo d’Intesa è stato siglato da tutti i Comuni in cui ricadono gli elementi iscritti.

Appare, quindi, assolutamente indispensabile porre tra gli obiettivi prioritari da perseguire quello del pieno coinvolgimento di tutti gli attori attraverso *in primis* l’individuazione di una forma di gestione adeguata alla complessità del sito ma al contempo agile e flessibile per dare pronte risposte alle esigenze che possono sorgere. Una struttura dove discutere e confrontarsi sulle idee ma anche programmare e realizzare interventi di ampio respiro a breve (entro 2 anni), medio (entro 5 anni) e lungo termine (oltre 5 anni).

Il Piano di Gestione è stato articolato sui temi principali (ricerca e conoscenza, tutela e conservazione, valorizzazione, promozione e comunicazione), per ciascuno dei quali sono stati definiti gli obiettivi, le azioni di rete e quelle sui singoli elementi. Le azioni di rete di livello nazionale si raccordano a quelle di livello internazionale delineate nell’ambito dell’ICG e della cooperazione tra gli Stati Parte.

Se in un sito seriale tutte le componenti selezionate concorrono a definire l’Eccezionale Valore Universale (OUV) del sito, in un sito transnazionale tale caratteristica si ritrova in componenti iscritti ubicati anche in aree geograficamente molto distanti. Per le palafitte si tratta di siti collegati tra loro da relazioni culturali e socio-economiche che hanno al centro le comunità umane vissute tra il 5.000 e il 500 a.C. e che hanno risposto in modo analogo ma originale alla scelta di abitare in ambienti umidi.

Strutture lignee edificate su grandi laghi, laghetti inframorenici e fiumi costituiscono l’elemento comune e trasversale del sito. Un paesaggio naturale in cui l’Uomo si è inserito e con cui ha interagito, adattandosi ad esso e adattandolo fino a costruire un paesaggio culturale in cui Uomo e ambiente sono indissolubilmente legati.

¹ Per il sito UNESCO dei paesaggi vitivinicoli il Protocollo tra la Regione Piemonte, le Province di Alessandria, Asti e Cuneo e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali per l’avvio della redazione del Dossier di Candidatura, la cui stesura fu affidata a SiTI, è stato firmato nel 2008. Il sito è stato riconosciuto Patrimonio dell’Umanità UNESCO il 22 giugno 2014 con la denominazione “I Paesaggi Vitivinicoli del Piemonte: Langhe-Roero e Monferrato”.

Le Azioni sono state sintetizzate secondo lo schema adottato nel Piano di Gestione Internazionale, illustrato a p. 47. Il modello, molto agile e sintetico, è stato condiviso tra tutti gli Stati Parte e discusso nel corso delle riunioni di coordinamento che si svolgono ogni sei mesi.

A questo schema, per il Piano di Gestione della Parte Italiana è stata affiancata una “Scheda Azione” strutturata con l’aggiunta di altri campi, che risulta funzionale alla presentazione di progetti su bandi nazionali (ad esempio la L. 77/2006) o regionali². Le “Schede Azioni” così predisposte sono state raccolte nel CD-ROM cui si rimanda.

| TITOLO DEL PIANO | |
|---|---|
| Azione: titolo | |
| Descrizione | Sintesi del contenuto del piano |
| Attività | Elenco delle attività previste 1 2 |
| Soggetto Referente | Struttura di gestione (in corso di definizione) |
| Soggetti coinvolti | Enti pubblici, Istituti di ricerca, etc.. che partecipano a vario titolo all’attività |
| Costi e risorse | Previsione dei costi, ove possibile articolato per priorità |
| Tempi di realizzazione | Stima della durata di massima |
| Risultati attesi | Analisi rispetto ai destinatari e agli obiettivi |
| Interazione con il Piano di Gestione Internazionale | Riferimento ad analoghe attività previste dal PdG Internazionale |
| Indicatori di risultato | Funzionali al monitoraggio |
| Note | |

Esempio di Scheda Azione.

PIANO PER LA DEFINIZIONE DELLA STRUTTURA DI GESTIONE E DI COORDINAMENTO

Ogni sito UNESCO, per poter conservare nel tempo l’Eccezionale Valore Universale (OUV) con cui è stato iscritto nella Lista e al contempo affrontare le sfide del futuro, deve trovare la struttura di gestione più adatta alle sue caratteristiche. Nel caso del sito UNESCO PALAFITTE la necessità di individuare una forma di gestione che superi l’attuale struttura basata su una Segreteria Tecnico-Scientifica presso un Ufficio periferico del MiBAC è apparsa ancora più necessaria dopo la Riforma del 2016, che ha modificato l’assetto delle relazioni degli Uffici periferici (p. 27). A ciò va aggiunto che per il Piano di Gestione Internazionale 2019-2023 i sei Stati hanno concordato di sostenere il coordinamento internazionale attraverso un contributo che possa coprire i costi di gestione della segreteria e dei progetti comuni approvati dalle riunioni dell’ICG (p. 47).

Nel 2015, al fine di individuare la forma di gestione più idonea per la parte italiana del Sito UNESCO PALAFITTE, in grado da un lato di sviluppare le potenzialità della rete dei 19 elementi iscritti e dall’altro di raccordarsi alla rete internazionale, è stato affidato un apposito incarico a SiTI (Torino) per effettuare la ricognizione dei modelli attualmente adottati per gestire i siti UNESCO italiani e i siti UNESCO transnazionali (p. 71).

² Un simile schema è presente nei Piani di Gestione dei siti UNESCO “I Paesaggi Vitivinicoli del Piemonte: Langhe-Roero e Monferrato” e “I Longobardi in Italia. I luoghi del potere (568-774 d.C.)”, disponibili ai seguenti link: https://www.paesaggivitivinicoli.it/wp-content/uploads/2017/05/Piano_di_Gestione.pdf e <http://www.comune.cividale-del-friuli.ud.it/index.php?id=1408>

I risultati preliminari di questo studio sono stati presentati nel 2016 alla VII Conferenza Nazionale dei siti italiani iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale³ e nel 2017 al Tavolo Tecnico di Coordinamento dei siti UNESCO lombardi, dove è stato integrato con ulteriori approfondimenti sui siti ubicati in Lombardia⁴.

Al termine dell'indagine, le forme di gestione ritenute più appropriate per il sito UNESCO PALAFITTE sono risultate: il Network, la Fondazione e l'Associazione e proprio quest'ultima potrebbe essere la struttura più idonea (p. 75). La decisione finale dovrà essere naturalmente condivisa tra tutti i firmatari del Protocollo d'Intesa del 2012, ai quali spetterà anche la definizione dell'architettura dei ruoli e delle relazioni nazionali e internazionali.

| COORDINAMENTO TRA I SITI ITALIANI | | Time-frame |
|-----------------------------------|---|---------------|
| Azione 1.1 | Definizione e costituzione della struttura di gestione e coordinamento della parte italiana del sito UNESCO | Breve termine |
| Descrizione | L'azione ha per obiettivo l'individuazione e la costituzione della struttura di gestione e di coordinamento della parte italiana del Sito UNESCO che dovrà coordinare le attività sugli elementi iscritti e attuare gli interventi di rete. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Incontri con i vari Soggetti portatori di interesse per analizzare, partendo dallo studio condotto da SITI (Torino), le proposte ritenute più idonee 2. Scelta della forma e costruzione delle relazioni tra i soggetti coinvolti e l'ICG 3. Individuazione delle azioni prioritarie | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali | |

PIANO DELLA RICERCA E CONOSCENZA

I lavori che hanno accompagnato la candidatura alla Lista del Patrimonio Mondiale dei "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino" sono stati un'occasione per riflettere sul complesso delle nostre conoscenze sull'argomento, mettendo in luce le acquisizioni e i punti fermi, ma anche evidenziando le problematiche aperte e le lacune nella ricerca. Il quadro che è scaturito da questa analisi ha dimostrato come gli studi palafitticoli nel nostro paese, pur con alcune soluzioni di continuità, abbiano garantito un filone di ricerca costante a partire dagli anni '70 del XX secolo a oggi. Una delle caratteristiche positive è che questi studi, data la natura del contesto in cui il bene archeologico è inserito, si sono fin da subito dotati di un approccio interdisciplinare volto alla ricostruzione ambientale e all'analisi economica, nonché a problematiche di tipo conservativo. A questo proposito si può citare, uno per tutti, l'esempio degli scavi condotti tra il 1969 e il 1976 da Renato Perini nel sito trentino di Fivé (IT-TN-02), i quali negli anni successivi sono stati oggetto di una pubblicazione monografica in più volumi che tocca vari aspetti (ambientali, strutturali e riguardanti la cultura materiale).

Accanto al fattore naturale, molti interventi dell'epoca furono orientati alla costruzione di sequenze cronologiche relative ai periodi di comparsa del fenomeno palafitticolo, sia per il Neolitico (Isolino Virginia-Varese, IT-LM-09) sia per l'età del Bronzo (Lavagnone-Brescia, IT-LM-01). Dagli anni '80 del XX secolo lo sviluppo di programmi di ricerca subacquea e l'applicazione delle tecniche dendrocronologiche diedero un primo importante impulso sia alla costruzione di una cronologia assoluta del fenomeno palafitticolo sia ai primi tentativi di una ricostruzione planimetrica, del resto già tentata a Fivé. Attraverso le prime ricerche in vari siti, tra cui i siti iscritti di Bande di Cavriana (Mantova, IT-LM-07), di Lucone di Polpenazze (Brescia, IT-LM-05) e del Lavagnone (Brescia, IT-LM-01), è stata elaborata la prima sequenza regionale dendrocronologica, che è stata in seguito ulteriormente sviluppata da Nicoletta Martinelli⁵. Parziali tentativi di ricostruzione planimetrica sono stati effettuati nel sito piemontese di Viverone VI.1 (IT-PM-01) e nel sito lombardo del Sabbione (IT-LM-12) sul Lago di Monate.

3 VII Conferenza Nazionale dei Siti UNESCO italiani, organizzato dal Segretariato Generale-Servizio I, UNESCO del MIBAC (Per un Osservatorio dei Siti UNESCO: monitorare, comprendere, valutare, orientare, Roma, 8-10 novembre 2016).

4 Una sintesi della ricerca è in: CIMNAGHI E., SOLDANO S., VALLE M. 2017, pp. 6-15. Si veda altresì: RUGGIERO M.G. 2017, pp. 16-19.

5 Per un quadro dettagliato della situazione attuale degli studi dendrocronologici si veda il capitolo a firma di Nicoletta Martinelli.

Il quadro delle conoscenze è dunque ricco e variegato, ma non tutti gli aspetti del fenomeno palafitticolo sono stati ugualmente sviluppati e sono state evidenziate alcune necessità di carattere generale. Data la natura della ricerca sui contesti palafitticoli la parte di Piano di Gestione che si occupa dell'implementazione delle ricerche va di per sé ad interlacciarsi con i piani della conservazione e della tutela, ai quali frequentemente si rimanda.

Innanzitutto, visto la complessità del fenomeno, sarebbe fondamentale creare un Gruppo di Ricerca Interdisciplinare che comprenda tutti i possibili esperti sul fronte della ricerca archeologica, geologica, naturalistica e ambientale, ma anche sul fronte della conservazione e del restauro⁶ come proposto nel Piano della Conservazione nelle Azioni 1-4 (p. 186). Questo gruppo di esperti potrebbe supportare il Comitato Scientifico nelle scelte strategiche su come orientare la ricerca.

Bisogna inoltre ricordare che le principali palafitte italiane si trovano in contesti ambientali di pregio, che hanno spesso vincoli ambientali e territoriali e che per la loro natura non sono stati sinora interessati da opere pubbliche o di urbanizzazione. Ciò vale soprattutto per i siti sommersi e i siti posti nei bacini morenici. Un discorso a parte meritano i siti in ambiente umido di pianura, che però in massima parte esulano dal sito UNESCO⁷. Questo aspetto, di per sé positivo, che tra l'altro consentirà un'implementazione degli studi paleo-ambientali⁸ (Azione 1), ha però come conseguenza che in Italia non è stato realizzato nessuno scavo integrale di sito palafitticolo e quindi gli studi sulla distribuzione interna agli abitati e sulla loro evoluzione diacronica non hanno conosciuto uno sviluppo paragonabile a quello riscontrabile in altri paesi partner. Dati più recenti si hanno solo per il progetto del Lucone D di Polpenazze del Garda (Brescia, IT-LM-05) e per quello riguardante Palù di Livenza (IT-FV-01), ma anche in questi casi riferibili solo a porzioni di abitato. Andrebbe dunque prevista un'azione per implementare questo tipo di studi (Azione 2). Naturalmente il fatto che la maggior parte dei siti palafitticoli iscritti non sia al momento in pericolo per opere di urbanizzazione non significa che questi straordinari contesti non siano sottoposti a rischi, anche di origine naturale, come l'erosione. Proprio su questo punto si propone nel Piano di Gestione di approfondire gli studi sui vari siti (Piano della Conservazione, Azione 2, p. 186) secondo una classifica di priorità fornita dallo studio commissionato a C. Nicosia⁹.

In secondo luogo, si nota una carenza di dati sull'inquadramento cronologico del fenomeno, sia per quanto riguarda le fasi neolitiche che per quanto riguarda le fasi più recenti dell'età del Bronzo. Ciò è stato determinato dal fatto che alcuni scavi sono stati eseguiti in epoche in cui non avveniva ancora la campionatura per le analisi dendrocronologiche, oppure le analisi non sono state eseguite per questioni di natura economica. In altri casi, come ad esempio per i Lagazzi del Vho (Cremona, IT-LM-06), la campionatura non è risultata qualitativamente adeguata e andrebbe operato un ricampionamento. Nel Piano di Gestione per i prossimi anni s'intende quindi inserire un'Azione per contribuire a colmare le lacune e a definire sequenze locali, regionali e generali (Azione 3, p. 184). Anche nell'ambito delle ricerche specialistiche effettuate in occasione della stesura di questo aggiornamento del Piano di Gestione, si sottolinea la necessità di implementare le analisi xilotomiche, dendrocronologiche e dendrotipologiche per migliorare le conoscenze riguardanti la cronologia generale (allungamento e sincronizzazione delle sequenze), la planimetria degli insediamenti e l'uso delle risorse forestali¹⁰.

Come ogni scavo archeologico, l'indagine sui siti palafitticoli è un'azione distruttiva e dunque deve essere condotta con una decisa assunzione di responsabilità da parte dell'équipe di ricerca e dopo una seria valu-

6 Un Gruppo di Lavoro Interdisciplinare è prefigurato per quanto riguarda gli studi ambientali e geologici nell'ambito del quadro di sintesi degli studi geologici (p. 77 ss).

7 Per quanto riguarda i siti umidi coinvolti in lavori di pubblica utilità si vedano i recenti casi di Sergnano (CR) e di Oppeano (VR).

8 Si vedano le proposte contenute negli studi specifici allegati al Piano di Gestione ad opera di C. Ravazzi e di R. Perego e di altri collaboratori del CNR-IDPA di Milano.

9 Si veda p. 95 ss.

10 Si vedano le conclusioni di Nicoletta Martinelli p. 138 ss.

tazione dei costi e dei benefici. Le caratteristiche di questi insediamenti, infatti, rendono la ricerca indissolubilmente legata ad esigenze di tutela e di restauro programmato. D'altro canto, lo scavo in ambiente umido restituisce elementi strutturali in legno che altri contesti non conservano più ed è dunque di fondamentale importanza per la ricostruzione degli abitati preistorici. Si deve pertanto considerare in un Piano di Gestione un'azione per implementare gli studi sul restauro del legno imbibito e la conservazione *in situ* delle strutture in legno (Piano della Conservazione, Azione 3, p. 186).

Bisogna inoltre tenere presente che, anche in contesti così favorevoli, la conservazione di elementi strutturali in legno è del tutto casuale e non così comune, soprattutto riguardo agli alzati delle case. Sarebbe dunque auspicabile la creazione di un database implementabile e open source sugli elementi strutturali che consenta di condividere tutti i dati presenti nei vari siti in corso di ricerca (Azione 4, p. 184).

Altro aspetto che a volte rende difficoltoso il reperimento dei dati, che sarebbero potenzialmente già a disposizione, è la lentezza nella pubblicazione dei risultati degli scavi. Questo fattore, in parte fisiologico soprattutto per gli scavi pluriennali, dovuto alla grande messe di materiali e dati da gestire, è aggravato dalla riscontrata mancanza di una sede di divulgazione scientifica specializzata per i temi più propriamente di interesse palafitticolo. Questa difficoltà di pubblicazione interessa anche scavi ormai conclusi da vari anni e per alcune aree costituisce un serio problema che rallenta le ricerche successive. Per ovviare a questo fattore s'intende definire una collana in accordo con una casa editrice specializzata in archeologia per ospitare contributi riguardanti i vari temi (Azione 5), nonché creare facilitazioni per consentire una più veloce pubblicazione dei dati, per cominciare almeno in via preliminare. Sempre in questa ottica si propone di coordinare una ricognizione tra le collezioni storiche dei Musei Civici per individuare eventuali lotti di materiali non ancora classificati o non ancora editi e procedere a una successiva divulgazione (Azione 6).

Oltre alle necessità di carattere generale, il Piano accoglie anche i progetti di ricerca scientifica che coinvolgono le varie parti componenti del Sito e che fanno capo ai vari enti di ricerca (soprintendenze, università, musei) che li stanno portando avanti. Si è dunque operata una raccolta dei progetti in corso e delle loro necessità, che si espone in apposita tabella (p. 184).

PIANO DELLA CONSERVAZIONE

Nel 2002 il World Heritage Center dell'UNESCO, con la dichiarazione di Budapest¹¹, ha individuato gli obiettivi per implementare la lista del Patrimonio Mondiale nelle cosiddette "4C": Credibility, Conservation, Capacity Building, Communication; ad esse nel 2007¹² è stata poi aggiunta la quinta C, Community Involvement¹³. Secondo la "Dichiarazione di Budapest" tutti i partner devono sostenere la salvaguardia del Patrimonio Mondiale attraverso obiettivi strategici fondamentali e cercando il giusto equilibrio tra conservazione, sostenibilità e sviluppo. I beni del Patrimonio devono essere tutelati attraverso adeguati interventi che contribuiscano allo sviluppo socio-economico e alla qualità della vita delle comunità locali. Sono quindi favorite le strategie di comunicazione, educazione, ricerca, formazione e sensibilizzazione, cercando il coinvolgimento delle istituzioni locali nella individuazione, tutela e gestione dei beni del Patrimonio mondiale.

Da punto di vista strutturale ciò che oggi rimane degli abitati palafitticoli sono distese di pali che, con le loro estremità erose, sporgono in ordine sparso dai fondali dei laghi o dai terreni torbosi. Furono proprio questi "campi di pali" che, tra il 1853 e il 1854, a causa di un inverno particolarmente freddo e secco, emersero in diversi laghi della Svizzera e attirarono l'attenzione degli studiosi. La conservazione *in situ* del legno archeologico imbibito, particolarmente fragile, costituisce, quindi, un aspetto fondamentale per questo tipo di siti.

¹¹ WHC-02/CONF.202/09.

¹² Decision: 31 COM 13B.

¹³ <https://whc.unesco.org/en/convention/>

| PIANO DELLA RICERCA E CONOSCENZA | | Time-frame |
|----------------------------------|---|----------------------|
| Azione 1 | Implementazione degli studi paleoambientali | Breve termine |
| Descrizione | Si prevede di implementare gli studi paleoambientali a differente scala, partendo dal singolo sito e arrivando a sintesi macroregionali. Si ritengono studi di questo ambito le analisi geologiche e geomorfologiche, gli studi paleobotanici di ogni tipo (palinologici, carpologici, antracologici ecc.), gli studi xilotomici e dendrotipologici. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definizione dei contesti suscettibili di campionamento 2. Campionamento nei vari contesti 3. Analisi dei campioni 4. Creazioni di spettri o quadri statistici 5. Analisi ed interpretazione complessiva dei dati | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| Azione 2 | Implementazione degli studi planimetrici degli abitati | Medio termine |
| Descrizione | Si prevede di implementare le datazioni dendrocronologiche a disposizione in vista di definire planimetrie di sito. L'azione prevede di effettuare nuove campionature da contesti ritenuti strategici per poi applicare tecniche dendrocronologiche e dendrotipologiche per poter determinare la strutturazione interna degli abitati ed eventuali moduli abitativi. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definizione dei contesti che necessitano di analisi planimetrica 2. Campionamento delle strutture lignee 3. Misurazione dei campioni 4. Definizione di fasi di abbattimento 5. Creazioni di piani di fase | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| Azione 3 | Implementazione delle datazioni dendrocronologiche | Medio termine |
| Descrizione | Si prevede di implementare le datazioni dendrocronologiche a disposizione in vista di definire sequenze cronologiche regionali. L'azione prevede di effettuare nuove campionature da contesti ritenuti strategici per poi applicare tecniche dendrocronologiche e dendrotipologiche per poter determinare sequenze locali di sito che vadano poi a definire una sequenza più generale. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definizione dei contesti suscettibili di campionamento 2. Campionamento delle strutture lignee, attività che potrà prevedere anche l'apertura di vecchi scavi per effettuare controlli e ricampionamenti 3. Misurazione dei campioni 4. Definizione o ampliamento di sequenze locali 5. Creazione/ampliamento di una sequenza di riferimento | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| Azione 4 | Creazione di un database sulle strutture palafitticole (elementi orizzontali) | Medio termine |
| Descrizione | Si prevede di costituire un database sugli elementi strutturali noti delle costruzioni palafitticole per lo studio e per la definizione di standard per la ricostruzione a fini divulgativi. Il database potrebbe essere messo in relazione con il database delle datazioni dendrocronologiche. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definizione di una scheda di rilevazione 2. Definizione di un database relazionale 3. Campagne di acquisizione dati 4. Data entry 5. Restituzione risultati | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| Azione 5 | Collana di studi sulle palafitte | Lungo termine |
| Descrizione | Con questa azione s'intende istituire una collana di studi scientifici sulle palafitte italiane a partire da quelle iscritte e in primis da quelle che hanno in corso ricerche e scavi in concessione. | |
| Attività | <p>Il numero zero della collana è costituito dagli atti del convegno: <i>Le Palafitte: Ricerca, Conservazione, Valorizzazione, Atti del Convegno, Desenzano del Garda, 6-8 ottobre 2011 (a cura di Marco Baioni, Claudia Mangani, Maria Giuseppina Ruggiero)</i>.</p> <p>Nel giugno 2020 sono iniziate le pubblicazioni sulle singole palafitte.</p> | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| Azione 6 | Progetto musei e palafitte | Breve termine |
| Descrizione | Si prevede di effettuare una ricognizione presso i Musei Civici delle regioni nelle quali insistono le palafitte iscritte e associate per verificare l'eventuale presenza di nuclei di materiali o di vere e proprie collezioni formatesi nell'Ottocento, confluiti nel patrimonio delle istituzioni museali locali. Sarà quindi realizzato un elenco per classi di materiali, verificando anche se si tratta di reperti esposti o conservati nei depositi al fine di valutarne una eventuale valorizzazione in connessione ai siti iscritti e associati. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ricognizione presso i musei civici delle Regioni Lombardia, Piemonte, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Trentino Alto Adige 2. Valutazione dei materiali individuati 3. Progettazione di eventuali valorizzazioni in relazione ai siti iscritti e associati | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |

Per gli abitati palafitticoli italiani si ritiene opportuno costituire un “Gruppo di Lavoro Interdisciplinare permanente per il monitoraggio conservativo dei siti palafitticoli”, che intervenga su due ambiti: i contesti archeologici (intesi come depositi stratificati e strutture lignee *in situ*) e i reperti organici musealizzati.

La proposta di un Gruppo di Lavoro Interdisciplinare emerge dallo studio geomorfologico condotto sui 19 elementi italiani da M. Bassetti, M. Fazzini, A. Fontana, L. Minarelli e L. Piazzì (p. 77). Per la conservazione e la tutela degli abitati palafitticoli risulta indispensabile ricostruirne l’evoluzione geologica ed ecologica, a partire dalla rilettura critica dei vecchi scavi e abbinandola ad indagini multidisciplinari (analisi archeobotaniche, dendrocronologiche, palinologiche, analisi sedimentologiche e datazioni 14C) e all’elaborazione di modelli digitali del terreno. In questo modo i temi della conservazione si intrecciano, come è naturale, con quelli della ricerca e della tutela.

Nel corso del presente progetto, la raccolta dei dati sui fenomeni erosivi dei depositi archeologici condotta da C. Nicosia (p. 95) ha messo in evidenza che le informazioni attualmente disponibili sullo stato di salute dei contesti non sono omogenee tra tutti i 19 siti iscritti. Appare, pertanto, fondamentale effettuare ulteriori indagini per acquisire nuovi elementi, intervenendo secondo un ordine di urgenza attraverso carotaggi, ricognizioni subacquee e strumenti di misurazione dell’erosione del fondo del lago (“erosion markers”). I risultati conseguiti, opportunamente valutati, consentiranno di mettere in atto adeguate strategie per garantire la salvaguardia dei siti, coinvolgendo i diversi portatori di interesse e soprattutto le comunità locali.

Sempre nell’ambito del Progetto a valere sulla L. 77/2006 E.F. 2013 si è ritenuto opportuno affidare al CNR-IVALSA uno studio di fattibilità finalizzato ad armonizzare i protocolli di indagini conoscitive e di analisi diagnostiche, preliminari agli interventi conservativi dei legni archeologici *in situ* negli abitati palafitticoli. Come illustrato in dettaglio (p. 151), tale indagine, partendo dall’analisi dei contesti trentini, ha fornito le linee guida per i **criteri** e le **modalità di campionamento**, un elenco dei **tipi di analisi** per la caratterizzazione del legno archeologico imbibito e le linee guida per una **corretta gestione dei manufatti *in situ***, durante e dopo lo scavo. Le indicazioni e le linee guida delineate dovranno essere adottate per la conservazione delle strutture lignee e i dati dovranno essere monitorati per verificare nel tempo i risultati.

Parallelamente, sarà importante raccogliere i dati relativi agli interventi conservativi (metodi e prodotti utilizzati), condotti sui materiali organici e in particolare sui reperti lignei di piccole e grandi dimensioni, rimossi dai contesti archeologici e poi musealizzati.

Negli ultimi anni il Centro del Trattamento del Legno Bagnato del Laboratorio di Restauro presso la SABAP-CO-LC a Milano ha sperimentato e messo in atto in collaborazione con l’Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro-ISCR nuovi metodi e nuovi prodotti di restauro per assicurare la conservazione nel tempo dei manufatti organici (legno e intrecci vegetali) dai contesti palafitticoli sia iscritti sia associati della Lombardia e delle altre regioni. Infatti, oltre ai reperti provenienti dai siti di Lucone di Polpenazze e Lavagnone di Desenzano¹⁴, presso il Centro sono in corso i restauri anche dei manufatti dal sito di Palù di Livenza (Friuli Venezia Giulia).

Conclusa la fase di restauro, risulta altrettanto interessante valutare le modalità con cui tali reperti sono stati esposti nei Musei per renderli accessibili e fruibili da parte dei visitatori e gli indicatori di monitoraggio nel tempo delle condizioni degli ambienti espositivi.

Per questa tematica è stata inserita una specifica Azione nel Piano della Capacity Building (p. 189), che prevede la raccolta di buone pratiche conservative da condividere con il resto della comunità scientifica, nazionale e internazionale, e che si integra con le Azioni del Piano di Gestione transnazionale della *Capacity Building IN-4*¹⁵.

14 Sui quali sono in corso ricerche su concessione ministeriale.

15 Publish a best-practice catalogue IN-4.1; Round table about conservation methods IN-4.2.

Più in generale il presente Piano della Conservazione risulta allineato con il Piano *IN-3 Conservation* del Piano di Gestione internazionale (p. 48), nel quale sono stati previsti due progetti, anch'essi permanenti, per individuare indicatori di monitoraggio sulla conservazione dei siti.

| PIANO DELLA CONSERVAZIONE | | Time-frame |
|---------------------------|---|----------------------|
| Azione 1 | Costituzione di un "Gruppo di Lavoro Interdisciplinare permanente per il monitoraggio conservativo dei siti palafitticoli" | Breve termine |
| Descrizione | Si prevede di istituire un "Gruppo di Lavoro Interdisciplinare permanente per il monitoraggio conservativo dei siti palafitticoli" attraverso Protocolli o Convenzioni con Istituti di Ricerca e Università. Tale struttura, permanente, avrà quale obiettivo il monitoraggio dello stato di conservazione dei contesti archeologici (depositi stratificati e strutture lignee in situ) e dei reperti organici restaurati e musealizzati. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Il Gruppo di Lavoro Italiano insieme alla Segreteria Tecnico-Scientifica o, nel caso sia già costituito, il Soggetto Referente, dovrà individuare le professionalità che comporranno il "Gruppo di Lavoro Interdisciplinare permanente sul monitoraggio conservativo dei siti palafitticoli" prevedendo Sottogruppi di lavoro che si occuperanno: i) della conservazione delle strutture lignee <i>in situ</i>, ii) del monitoraggio dei fenomeni di erosione dei depositi; iii) degli interventi conservativi sui manufatti organici 2. Predisposizione di Protocolli o Convenzioni con Istituti o Università e/o incarichi professionali 3. Avvio dell'attività del Gruppo | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali | |
| Azione 2 | Monitoraggio conservativo dei siti palafitticoli: i depositi stratificati | Permanente |
| Descrizione | Il "Gruppo di Lavoro Interdisciplinare" dovrà, attraverso il Sottogruppo di riferimento, mettere in atto gli interventi di monitoraggio dello stato di conservazione dei contesti archeologici: verifica dello stato dei depositi stratificati; verifica di eventuale presenza di fenomeni di erosione in atto; valutazione dei rischi. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivazione del Sottogruppo che si occuperà di monitorare nel tempo la situazione dei depositi e della presenza di fenomeni erosivi 2. Partendo dalla raccolta dei dati effettuata con il progetto a valere sulla L. 77/2006 E.F. 2013, definizione delle modalità operative per l'acquisizione di dati sull'erosione negli abitati in torbiera e in quelli sommersi e campionamenti 3. Sistemizzazione dei dati raccolti 4. Condivisione con gli altri Stati Parte nell'ambito delle azioni inserite nel MP transnazionale <i>IN-3 Conservation</i> | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| Azione 3 | Monitoraggio conservativo dei siti palafitticoli: strutture lignee <i>in situ</i> | Permanente |
| Descrizione | Il "Gruppo di Lavoro Interdisciplinare" dovrà, attraverso il Sottogruppo di riferimento, mettere in atto gli interventi per il monitoraggio dello stato di conservazione delle strutture lignee ancora <i>in situ</i> . | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivazione del Sottogruppo che, partendo dalla raccolta dei dati effettuata con il progetto a valere sulla L. 77/2006 E.F. 2013, verificherà lo stato di conservazione sulle strutture lignee <i>in situ</i> attraverso idonei campionamenti 2. Sistemizzazione dei dati raccolti 3. Condivisione con gli altri Stati Parte nell'ambito delle azioni inserite nel MP transnazionale <i>IN-3 Conservation</i> | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| Azione 4 | Monitoraggio conservativo dei siti palafitticoli: reperti organici | Permanente |
| Descrizione | Il "Gruppo di Lavoro Interdisciplinare" dovrà, attraverso il Sottogruppo di riferimento, occuparsi degli interventi conservativi su reperti organici e del loro monitoraggio una volta che sono stati musealizzati. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Attivazione del Sottogruppo che effettuerà la raccolta di buone pratiche di intervento conservativo sui manufatti organici e in particolare dei reperti in legno di piccole e grandi dimensioni e dello stato di conservazione nelle sedi museali dove sono esposti 2. Sistemizzazione dei dati raccolti 3. Condivisione con gli altri Stati Parte nell'ambito delle azioni inserite nel MP transnazionale <i>IN-3 Conservation</i> | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |

PIANO DELLA TUTELA

La tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale italiano sono attuate attraverso il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e le successive integrazioni e aggiornamenti. Entrambe costituiscono attività fondamentali che concorrono a preservare la memoria della comunità nazionale e del suo territorio e a promuovere lo sviluppo della cultura (art. 1). Per la legge italiana, tutti i beni archeologici appartengono infatti allo Stato che per mezzo del Ministero e dei suoi istituti periferici esercita

direttamente le funzioni di tutela sul territorio nazionale oppure ne può conferire l'esercizio alle Regioni Autonome e alle Province Autonome attraverso forme di intesa e coordinamento.

Rispetto a quanto riportato nel Dossier di Candidatura del 2009 e al successivo aggiornamento dello stesso del febbraio 2011, la riforma del Ministero avviata nel 2014 ha attribuito alle Soprintendenze l'attività di tutela del patrimonio culturale, mentre ai Poli Museali e ai Musei autonomi il compito di provvedere alla sua valorizzazione. La medesima riforma ha comportato l'abolizione delle Soprintendenze Archeologiche e la nascita nel 2016 delle Soprintendenze Archeologia, Belle Arti e Paesaggio articolate su base provinciale. In tre delle cinque regioni dell'Italia settentrionale interessate dal sito UNESCO (Piemonte, Lombardia e Veneto) sono stati pertanto istituiti nuovi Uffici periferici ai quali è stata attribuita la funzione di tutela archeologica. Nel dicembre 2019 è stato emanato un nuovo Decreto concernente il regolamento di organizzazione del Ministero entrato in vigore nel febbraio 2020¹⁶. Oltre al ritorno della competenza sul turismo, con conseguente ridenominazione del Ministero (ora Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo), tra le novità apportate dal nuovo impianto e che hanno ricadute sul sito UNESCO si segnalano la nascita in Lombardia della SABAP per le province di Como, Lecco, Sondrio e Varese e della SABAP per le province di Monza-Brianza e Pavia e la nuova denominazione dei Poli Museali Regionali divenuti ora Direzioni regionali Musei (Fig. 12).

Nel capitolo 7.4 del Management Plan del Dossier di Candidatura era stato previsto per i siti palafitticoli iscritti il rafforzamento delle misure di tutela e in particolare l'emanazione di provvedimenti di vincolo archeologico (diretto e/o indiretto). Alla data di iscrizione nel 2011, solo alcuni siti godevano già di tali provvedimenti, come ad esempio Lavagnone (IT-LM-01), Isolino Virginia (IT-LM-09), Lagozza (IT-LM11), Il Sabbione (IT-LM-12), Viverone-Emissario (IT-PM-01), Mercurago (IT-PM-02), Molina di Ledro (IT-TN-01), Fiavé (IT-TN-02), Bor di Paccengo (IT-VN-01) e Palù di Livenza (IT-FV-01). Successivamente al 2011 si è progressivamente aumentato il numero dei siti vincolati; a titolo esemplificativo alcune palafitte in Veneto, ad esempio Tombola di Cerea (IT-VN-06) (Decreti della Direzione Regionale del 5/7/2013 e del 27/03/2014), Frassino (IT-VN-05) (Decreti della Direzione Regionale del 20/6/2013 e del 29/7/2013), Laghetto della Costa di Arquà Petrarca-PD (Decreto Commissione Regionale, 8/9/2016), e il sito lombardo di Bodio centrale (IT-LM-10) (Decreto del Segretariato Regionale, 20/6/2017).

Il D. Lgs. 42/2004 richiede, inoltre, per ogni regione la redazione di uno specifico Piano Paesaggistico Regionale (PPR) con finalità di tutela paesaggistica del territorio regionale. Si tratta di uno strumento normativo fondamentale sotto molti punti di vista per la gestione del territorio e dei suoi beni culturali e paesaggistici tra i quali vanno inclusi anche i siti palafitticoli preistorici che di solito sono ubicati in aree naturali di forte rilevanza paesaggistica. Tuttavia, non tutte le regioni italiane hanno provveduto alla redazione di un proprio PPR in accordo con le direttive del MiBACT.

Per il Friuli Venezia Giulia, il Piano Paesaggistico della Regione Autonoma è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione del 24 aprile 2018, n. 0111, ed è efficace dal 10 maggio 2018. Il sito di Palù di Livenza (IT-FV-01) è riconosciuto nelle *Norme tecniche di attuazione* (Allegato B) all'art. 18, co. 1, lett. c., nell'ambito dei "Siti della Regione FVG iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO". Tale riconoscimento tutela i beni culturali e paesaggistici, individuando le linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti a ciascun sito UNESCO.

Al pari dei provvedimenti di tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 (Interesse culturale/vincolo diretto e indiretto e PPR), vi sono anche altri strumenti normativi di carattere regionale o locale di salvaguardia e protezione

¹⁶ DPCM 2 dicembre 2019, n. 169 Regolamento di organizzazione del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo, degli uffici di diretta collaborazione del Ministro e dell'Organismo indipendente di valutazione della performance entrato in vigore il 05.02.2020.

dei siti palafitticoli. Più in generale dovrà essere:

- verificato che nei PPR vengano recepite le aree di tutela paesaggistica relative ai siti UNESCO in modo da avviare più facilmente il procedimento dell'inclusione dei siti nelle aree di interesse paesaggistico ai sensi dell'art. 142, lettera m, del D.Lgs. 42/2004;
- stipulato con il Demanio Regionale dei *Protocolli di Intesa* volti a facilitare gli interventi di tutela e valorizzazione sui beni sommersi.

Un'altra tematica alla quale dedicare particolare attenzione è quella delle "Buffer zone", concetto introdotto dall'UNESCO ad ulteriore protezione dei siti.

Alla luce di quanto esposto, appare necessario procedere ad una verifica puntuale della condizione dei singoli siti iscritti e, a seguire, dei siti associati per verificare quali provvedimenti di tutela siano presenti e in quali casi sia opportuno avviare i procedimenti. Alcuni siti, del resto, presentano tutele di tipo naturalistico come, ad esempio, i Lagazzi (IT-LM-06) che costituiscono un "monumento naturale" ai sensi della L.R. 86/1983¹⁷.

| PIANO DELLA TUTELA | | Time-frame |
|--------------------|---|----------------------|
| Azione 1 | Verifica dei provvedimenti di tutela presenti sui siti iscritti e sui siti associati e avvio e conclusione di nuovi procedimenti | Breve termine |
| Descrizione | L'azione prevede l'avvio di una verifica dei diversi provvedimenti di tutela che nel tempo sono stati attivati sui 19 siti iscritti e sui siti associati. A seguito di tale indagine sarà poi possibile procedere all'avvio di ulteriori e idonee azioni di tutela. | |
| Attività | 1. Raccolta dei dati relativi ai provvedimenti conclusi e delle relative prescrizioni 2. Individuazione dei siti per i quali prevedere l'avvio di procedimenti | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali delle SABAP. Nel caso in cui fosse necessario effettuare verifiche preventive sull'estensione dei siti, saranno da reperire fondi integrativi (LLPP) | |
| | | |
| Azione 2 | Verifica della presenza nella pianificazione territoriale (comuni, parchi, consorzi, comunità montane, province ecc....) delle perimetrazioni (core zone e buffer zone) e aggiornamento delle tavole di piano | Breve termine |
| Descrizione | L'azione prevede: - la verifica con gli enti locali della presenza nella pianificazione territoriale delle "core zone" e "buffer zone" nelle tavole di vincoli e regole; - l'inserimento nei Piani di Governo della cartografia e delle prescrizioni. | |
| Attività | Elaborazione uniforme per tutte le regioni e i comuni delle indicazioni per il Piano delle Regole. Si prevedono incontri con gli Uffici Tecnici per l'avvio dei procedimenti di VAS. | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali delle SABAP. Nel caso in cui fosse necessario effettuare verifiche preventive sull'estensione dei siti, saranno da reperire fondi integrativi (LLPP) | |

PIANO DELLA CAPACITY BUILDING

Per Capacity Building (letteralmente "costruzione delle capacità") si intende in generale la capacità di costruire percorsi e strumenti e di reperire risorse per rendere la comunità in grado di rispondere ai continui cambiamenti sociali, economici e politici. L'espressione nasce negli anni '80 e '90 del secolo scorso per i programmi di aiuto economico e di intervento umanitario delle agenzie multilaterali per lo sviluppo, che fanno capo ad organismi internazionali (Nazioni Unite, Banca Mondiale, Unione Europea, UNESCO, Sistema monetario Internazionale, OCSE, OMC)¹⁸.

Il tema del rafforzamento della Capacity Building è stato affrontato di recente nella 42^a sessione del Comitato Internazionale per il Patrimonio Mondiale che si è svolto a Manama (Regno del Bahrain) dal 21 al 28 giugno 2018, durante la seconda edizione del Site Managers Forum (SMF, Forum dedicato ai Manager dei Siti

¹⁷ Si veda a questo proposito il Dossier di Candidatura, cap. 5, p. 369 e seguenti.

¹⁸ Si veda a questo proposito il "Rapporto internazionale sulle strategie di Capacity Building per la valorizzazione del patrimonio culturale. Il Piemonte come caso emblematico" del CSS – EBLA Centro Studi Silvia Santagata, Torino, agosto 2013.

del Patrimonio Mondiale). Al termine del Forum è stata approvata la “Dichiarazione dei partecipanti: riconoscimento e inclusione”, nella quale i gestori dei siti hanno in sostanza notato che, indipendentemente dalla dimensione, dal tipo, dall’epoca e dall’ambito del bene gestito, il ruolo di coordinatori dei sistemi di gestione, le sfide e le responsabilità quotidiane che essi affrontano sono molto simili. Il termine “Site Manager”, implicando che si tratta di un compito affrontato da una singola persona, non risponde alla complessità dei ruoli e delle responsabilità gestionali. È stata, quindi, sottolineata l’importanza della condivisione di esperienze e di buone pratiche nella gestione dei siti UNESCO ed è stata raccomandata l’organizzazione di un Forum annuale dei “Site Managers” nell’ambito delle sessioni del Comitato del Patrimonio Mondiale come momento inclusivo, in quanto essi sono al contempo destinatari e divulgatori delle politiche e delle decisioni del Comitato.

Per quanto concerne la Capacity Building, nel Piano di Gestione internazionale è stato posto l’accento sui temi della conservazione e della ricerca sui siti palafitticoli secondo elevati standard scientifici e della condivisione di conoscenze, competenze e risultati tra gli Stati che compongono il sito, gli Enti gestori, la comunità scientifica e quella locale. È stata prevista la realizzazione di un catalogo di buone pratiche accessibile online e di una tavola rotonda sui metodi di conservazione con esperti internazionali.

Per il Piano di Gestione della parte italiana, si condivide il tema della conservazione dei siti nell’accezione più ampia (contesto, strutture e manufatti). Come illustrato nel Piano della Conservazione, un ambito in cui la componente italiana si è molto impegnata in questi anni è quello del restauro conservativo condotto sui reperti lignei, testimonianze fondamentali per i siti palafitticoli ma molto delicati e fragili. In particolare, si ritiene importante illustrare e condividere gli interventi condotti sui manufatti lignei di grandi e piccole dimensioni che negli ultimi anni sono stati portati alla luce nei siti in cui sono in corso ricerche e scavi (Lucone, Lavagnone e Palù). Rispetto al passato, infatti, nel Centro del Trattamento del Legno Bagnato del Laboratorio di Restauro di Milano, presso la SABAP-CO-LC, sono stati sperimentati, in collaborazione con l’ISCR nuovi metodi e nuovi prodotti di restauro per assicurare la conservazione nel tempo di questi manufatti. La condivisione di simili servizi con altri soggetti quali Uffici del medesimo Ministero ed Enti territoriali costituisce un esempio virtuoso di razionalizzazione delle attività e dei costi.

Anche le diverse soluzioni di musealizzazione dei reperti nelle sedi museali per renderli accessibili e fruibili dai visitatori costituiscono un tema importante per valutare nel tempo il mantenimento delle caratteristiche dei beni.

| PIANO DELLA CAPACITY BUILDING | | Time-frame |
|-------------------------------|---|-------------------|
| Azione 1 | Le buone pratiche di ricerca e conservazione sui siti palafitticoli | Permanente |
| Descrizione | Raccogliere e condividere le buone pratiche connesse alla ricerca e conservazione degli abitati palafitticoli. Particolare attenzione sarà dedicata agli interventi conservativi condotti sui manufatti lignei per condividere i risultati con l’ICG e la comunità scientifica internazionale. Si prevedono azioni di comunicazione e momenti di incontro rivolti alle comunità locali per renderle partecipi. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisi delle attuali procedure e dei prodotti utilizzati per la conservazione dei manufatti lignei imbibiti 2. Raccolta di buone pratiche di interventi per la conservazione degli elementi strutturali e dei manufatti di grandi e piccole dimensioni insieme al Laboratorio del Centro del Trattamento del Legno Bagnato a Milano presso la SABAP-CO-LC (collegamento con l’Azione IN-4.1 del MP transnazionale) e delle soluzioni espositive di musealizzazione adottate 3. Condivisione dei risultati con le comunità locali (conferenze, visite ai Musei Archeologici che conservano materiali organici, visite al Laboratorio del Centro del Trattamento del Legno Bagnato, visite sugli scavi in concessione per conoscere come si conducono le attività di ricerca e quali interventi sono effettuati sul campo) 4. Condivisione con gli altri Stati Parte nell’ambito delle azioni inserite nel MP transnazionale (Publish a best-practice catalogue IN-4.1; Round table about conservation methods IN-4.2) | |
| Risorse | All’interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |

PIANO DELL'ACCESSIBILITÀ E FRUIZIONE

L'accessibilità e la fruizione degli abitati palafitticoli sono temi particolarmente complessi per le caratteristiche stesse dei siti: spesso inaccessibili e solitamente non visibili. Esaminando la loro collocazione topografica, si osserva che per ben 9 casi si tratta di evidenze sommerse, o lungo le rive di un grande lago (San Sivino, Lugana Vecchia, Bodio centrale, Belvedere), o in laghi più piccoli, spesso in parte intorbati (Il Sabbione, Viverone, Mercurago, Frassino, Arquà Petrarca). Altri 8 invece erano in piccoli bacini ormai completamente interrati e quindi ora sono in terraferma (Palù, Lavagnone, Lucone, Lagazzi, Bande, Castellaro Lagusello, Fiavé, Tombola). Alcuni costituiscono casi particolari come l'Isolino di Varese e Ledro, in parte sommersi e in parte su terraferma.

Da questi dati emerge chiaramente che è necessario esaminare caso per caso i singoli contesti per poter sviluppare appropriati interventi, pur nella consapevolezza che non sarà possibile rendere ogni sito fisicamente accessibile a tutti, anche per motivi di sicurezza. Bisogna comunque dire che dall'anno dell'iscrizione alla WHL i siti palafitticoli italiani hanno conosciuto numerosi interventi volti a migliorare la loro fruibilità.

I siti sommersi possono godere di una parziale fruibilità attraverso postazioni informative con differenti gradi di complessità, dalla singola targa esplicativa al piccolo centro visitatori, oppure tramite segnalazioni galleggianti, come nel caso di San Sivino di Manerba (Fig. 46) e di Bodio centrale, in quest'ultimo caso abbinata ad un'area informativa attrezzata posta sul lungolago (Fig. 47).

Allo stesso modo, sul lungolago di Viverone, sulle sponde orientali, è stata collocata una installazione informativa (Fig. 48) che costituisce anche una tappa della Via Francigena-Cammino di San Carlo¹⁹ mentre nell'edificio della biblioteca e archivio comunale è stato realizzato il Centro di Documentazione per le palafitte di Viverone²⁰.

I siti all'asciutto possono essere inseriti in parchi archeologici strutturati come Ledro e più recentemente Fiavé, a cui si aggiungeranno a breve i Lagazzi, oppure presentare percorsi di visita che, oltre agli aspetti ambientali, tocchino temi più strettamente archeologici (il percorso del Monumento Naturale dei Lagazzi, il percorso emozionale di Bande e di Castellaro Lagusello).



Fig. 46. Manerba del Garda (BS). Le boe che perimetrano il sito di San Sivino.

Per siti che per la loro fragilità non possono sostenere una lunga esposizione al pubblico, una particolare forma di fruizione è offerta dalle attività divulgative organizzate in occasione degli scavi archeologici. Per quanto concerne le ricerche e gli scavi in concessione ministeriale, attualmente sono in corso indagini su due siti: Lavagnone (Università degli Studi di Milano) e Lucone (Museo Archeologico della Valle Sabbia di Gavarado, BS); su altri due abitati sono in corso ricerche dirette dalle Soprin-

¹⁹ Il progetto Interreg Italia-Svizzera CoEur, intervento cofinanziato con risorse PO Italia-Svizzera 2007-2013 Fondo Europeo di Sviluppo Regionale.

²⁰ Il Centro di documentazione è stato curato da SABAP-NO (F. Rubat Borel). Giova ricordare che già nel 2008-2009 il sito era stato oggetto di un piano di fattibilità per un parco archeologico, promosso dalla Comunità Collinare Intorno al Lago. Il progetto non è stato realizzato per le spese di impianto e di gestione. Per la valorizzazione del sito di Viverone: GAMBARI, RUBAT BOREL, VENTURINO GAMBARI 2012; RUBAT BOREL 2016, 2019.



Fig. 48. Viverone. Installazione sul lungolago illustrativa del sito palafitticolo e tappa della Via Francigena-Cammino di San Carlo.

Fig. 47. Bodio Lomnago (VA). Installazione informativa sul lungolago.

tendenze ABAP in collaborazione con gli enti locali: Isolino Virginia (SABAP-CO-LC e Comune di Varese) e San Sivino (SABAP-BS e Museo Archeologico della Valtenesi di Manerba del Garda, BS); in un solo caso le ricerche sono condotte direttamente dalla Soprintendenza competente: Palù di Livenza (SABAP-FVG). In occasione di questi scavi sono infatti organizzate attività che vanno dalla conferenza annuale a fine campagna, a visite guidate organizzate in connessione con il locale museo (Lavagnone), a veri e propri cantieri aperti al pubblico con calendario di iniziative didattiche (Lucone).

Indubbiamente importante è la presenza di musei collegati a questi siti. In alcuni casi si tratta di strutture *in situ* in cui l'esposizione è dedicata in tutto alle ricerche su tali contesti; è questo il caso di Biandronno-Isolino Virginia e di Molina di Ledro-Ledro. In altri casi un museo totalmente o in parte dedicato al sito palafitticolo è comunque posto nell'ambito del territorio comunale (Lavagnone – Desenzano del Garda, Lagazzi – Piadena Drizzona, Fivavé, Lago Carera – Fivavé). Nei rimanenti casi esistono istituti museali nei comuni limitrofi (distanza media 10-15 km), nei quali sono state allestite apposite sezioni dedicate all'argomento; a titolo esemplificativo si possono citare il Museo Archeologico della Valle Sabbia di Gavardo, che espone i materiali dallo scavo del Lucone di Polpenazze sul quale ha la concessione di scavo, e il Museo di Pordenone che illustra il sito di Palù di Livenza.

Proprio perché i musei costituiscono il luogo privilegiato dove poter illustrare il fenomeno palafitticolo in tutti i suoi aspetti attraverso le varie classi di reperti e tramite la narrazione dei fatti del passato con percorsi di visita e di conoscenza per scuole e adulti, in fase di candidatura è stata prestata particolare attenzione alla distribuzione dei musei e alla combinazione abitato palafitticolo/museo. Nei siti ubicati in parchi e riserve naturalistiche (Viverone, Isolino Virginia, Monzambano) o definiti "monumenti naturali" (Lagazzi), la componente naturalistica si integra con la valenza archeologica. In alcuni musei poi sono presenti ricostruzioni a grandezza naturale o plastici in scala di ambienti e strutture palafitticole, come a Desenzano del Garda, Fivavé e Gavardo, mentre in alcuni casi sono disponibili ricostruzioni virtuali (Piadena Drizzona) o postazioni interattive (Desenzano del Garda).

Dal punto di vista normativo, per le strutture museali esistono apposite norme di riferimento per l'abbattimento delle barriere architettoniche e consentire l'accessibilità fisica a tutti i visitatori²¹. Sarà quindi

²¹ Decreto del Ministero per i Beni e le Attività Culturali n. 114 del 16.05.2008: linee guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale.

opportuno prevedere una ricognizione dei musei per verificare, nell'ottica di una cultura inclusiva, l'eventuale presenza di barriere sensoriali o linguistiche (ad es. la leggibilità dei testi didattici) e se necessario saranno predisposti progetti di adeguamento.

Analogamente sarà effettuata una indagine anche sui siti archeologici, in questo caso per valutare la possibilità di realizzare percorsi accessibili anche attraverso la progettazione partecipata di vari *stakeholders* (archeologi, progettisti e visitatori con diverse disabilità). In senso più ampio sarà anche verificata l'accessibilità fisica, economica e culturale ai beni iscritti²².

Un altro ambito da verificare per ogni sito è quello della mobilità, intesa come articolazione e diffusione di reti ferroviarie, stradali e ciclopeditoni. Da una valutazione preliminare emerge un quadro piuttosto eterogeneo, con alcuni abitati palafitticoli ubicati in Comuni facilmente raggiungibili con i mezzi ed altri non serviti da una adeguata rete di trasporto pubblico. Tra tutti spiccano i siti dell'area gardesana e i siti del Trentino²³ posti in aree ad alta attrazione turistica. Si è rilevato inoltre che spesso risulta complesso raggiungere i siti archeologici, in particolare per l'assenza di una segnaletica stradale chiara.

Anche per questo tema sarà importante effettuare una ricognizione puntuale dell'attuale situazione, alla quale far seguire, attraverso la collaborazione con gli Enti preposti, idonee azioni al fine di favorire servizi di trasporto pubblico per raggiungere i siti archeologici. Inoltre, prendendo a modello progetti già realizzati, come "UNESCO in bici", si valuterà la possibilità sviluppare la mobilità su due ruote, elaborando percorsi che abbinino natura e archeologia e progettando percorsi che colleghino siti lontani tra loro.

| PIANO DELL'ACCESSIBILITÀ E DELLA FRUIZIONE | | Time-frame |
|--|---|---------------|
| Azione 1 | Indagine nei siti iscritti e nei musei archeologici di pertinenza per verificare il grado di accessibilità e fruizione | Breve termine |
| Descrizione | L'Azione ha per obiettivo una analisi puntuale dell'accessibilità e della fruizione sia degli elementi iscritti sia dei musei di pertinenza che espongono materiale palafitticolo, per verificare il grado di inclusività e i bisogni. Sarà anche verificata la qualità della mobilità verso i siti iscritti, favorendo progetti di trasporto sostenibile. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ricognizione della situazione presso gli elementi iscritti e i musei 2. Ricognizione su buone pratiche in ambito internazionale su siti sommersi 3. Analisi della mobilità e dei flussi di traffico 4. Valutazione comparata dei dati raccolti e costruzione dei progetti 5. Individuazione delle azioni prioritarie | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |

PIANO DELLA COMUNICAZIONE

Dal 2011, anno dell'iscrizione del sito nella Lista del Patrimonio Mondiale, il tema della comunicazione dei valori del sito UNESCO è stato affrontato a diversi livelli (locale, nazionale e internazionale), con numerosi interlocutori e destinatari e con differenti soluzioni, tenendo conto della natura dei contesti, assolutamente straordinari per la ricerca scientifica, ma al contempo difficili da mostrare perché non visibili o sommersi ed estremamente fragili.

La comunicazione rappresenta uno strumento fondamentale che contribuisce in modo sostanziale a tutelare e a salvaguardare il patrimonio culturale trasmettendone l'identità e i valori. Diffondere la conoscenza di questi beni e le ragioni per cui sono stati iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale significa far prendere coscienza della loro importanza nella ricostruzione della storia dell'Uomo (valore del bene) e dei motivi (identità del bene) per cui vanno preservati nel tempo.

Una menzione particolare merita la realizzazione della "Targa UNESCO" che concorre a identificare un sito UNESCO. Diversamente dal logo UNESCO, codificato in modo puntuale²⁴, per le targhe non esiste un modello

²² Da MILANO C., SCIACCHITANO E., Linee guida per la comunicazione nei musei: segnaletica interna, didascalie e pannelli, Quaderni della Valorizzazione – Nuova Serie, 1, Roma 2015, pp. 32-34.

²³ Lavagnone/Desenzano del Garda, San Siro/Manerba del Garda, Belvedere e Frassinò/Peschiera del Garda, Ledro/Molina di Ledro, Fivè/Fivè-Lago Carera.

²⁴ Si veda a questo proposito: <https://whc.unesco.org/en/emblem>.

standard valido per tutti i siti. Basta fare una rapida ricerca in Internet per scoprire che sono state adottate targhe di ogni tipo. Il dato può sorprendere, ma è comprensibile se si considera che i siti distribuiti nel mondo sono diversi tra loro per caratteristiche e contesto ambientale.

Per i siti palafitticoli il modello è stato studiato nell'ambito del Progetto di Musealizzazione e Valorizzazione del Sito Archeologico "Lago Lucone" (Bando di Regione Lombardia per la promozione di interventi di valorizzazione del patrimonio archeologico e dei siti UNESCO lombardi. Anno 2013), che ha avuto come capofila il Comune di Gavardo e coinvolto i Comuni di Polpenazze, Desenzano del Garda, Manerba del Garda, Sirmione (BS), Cavriana e Monzambano (MN); Piadena (CR). Il modello è stato anche discusso con i colleghi dell'ICG e approvato ed è, pertanto, quello da utilizzare su tutti i 19 elementi italiani.

La struttura progettata (Arch. Paolo Conforti) comprende oltre al testo sull'iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale e ai loghi ufficiali UNESCO e Palafitte e a quelli degli Enti territoriali di pertinenza, anche una breve descrizione del contesto archeologico, corredata da immagini di reperti e della cartografia con il posizionamento del sito (Fig. 49).

Al momento le targhe sono state collocate presso i siti di Lucone di Polpenazze-BS, Lavagnone-BS, San Sivino-BS, Lugana Vecchia, Sirmione-BS, Bodio centrale-VA, Cavriana-MN e Monzambano-MN (Figg. 50-51-52). Sono già state previste per il Frassino e per il Palù di Livenza.

Sarà importante procedere, attraverso il coinvolgimento attivo degli Enti territoriali, alla sistemazione di una targa presso tutti gli elementi italiani iscritti.

Numerosi sono gli interventi di comunicazione realizzati in questi anni sui 19 abitati italiani iscritti e che sono stati raccolti nei Rapporti Annuali condivisi tra tutti gli Stati Parte. I progetti realizzati sono stati suddivisi in:

1. educazione al patrimonio
2. editoria divulgativa
3. comunicazione audiovisiva
4. comunicazione digitale e social media
5. mostre
6. congressi

Qui di seguito vengono illustrati i singoli argomenti, strutturati per Piani, ad eccezione dei convegni/congressi scientifici, inseriti nel Piano della Ricerca. Gli interventi proposti sono in linea con quanto previsto nel Management Plan internazionale ma rispondono anche a specifiche necessità della rete dei siti italiani.

EDUCAZIONE AL PATRIMONIO

Aspetti fondamentali della valorizzazione sono la formazione permanente e l'educazione al patrimonio. L'inserimento di temi connessi con le palafitte nel *curriculum* formativo del cittadino è stato ritenuto strategico fin dalla fase di proposta della candidatura. Per questo motivo, sia a livello nazionale che a livello locale sono state organizzate numerose iniziative di educazione al patrimonio rivolte non solo alle comunità locali (tra le prime ad essere interessate a conoscere le caratteristiche delle palafitte iscritte nel sito UNESCO) ma anche ad un pubblico più vasto.

Le attività si possono sostanzialmente distinguere tra iniziative organizzate *in situ*, direttamente nelle aree di interesse archeologico, oppure iniziative svolte nei musei di riferimento. A parte si possono considerare le attività divulgative ospitate presso altre istituzioni museali o di ricerca.

Le attività svolte possono sinteticamente essere suddivise in:

- a) *visite guidate in museo*
- b) *progetti di didattica museale*
- c) *conferenze e incontri pubblici*

| PIANO DELLA COMUNICAZIONE - AMBITO: EDUCAZIONE AL PATRIMONIO | | Time-frame |
|--|--|----------------------|
| Azione 1 | Didattica museale condivisa per il sito UNESCO Palafitte | Breve termine |
| Descrizione | I siti palafitticoli offrono la possibilità di affrontare numerose tematiche: le tecniche di costruzione, le innovazioni legate all'agricoltura e all'allevamento, la filatura e la tessitura, la produzione ceramica, metallurgia, etc...). Presso alcuni Musei Civici collegati ai siti iscritti dei quali espongono i materiali, sono già attive da tempo attività didattiche realizzate di solito da Soggetti Terzi. Si ritiene opportuno realizzare un progetto didattico condiviso e abbinato a materiale divulgativo per le scuole per diffondere i valori del sito UNESCO delle palafitte. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ricognizione sulle attività didattiche offerte nei Musei Statali e Civici e sui bisogni delle scuole 2. Individuazione di buone pratiche 3. Progettazione del percorso didattico condiviso e predisposizione di materiale didattico 4. Presentazione progetto agli operatori didattici e alle scuole 5. Realizzazione e monitoraggio dell'attività | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| | | |
| Azione 2 | Corsi di formazione per insegnanti delle scuole primarie | Breve termine |
| Descrizione | Per avvicinare i bambini alla tematica delle palafitte in modo corretto, si prevede di realizzare corsi di formazione rivolti agli insegnanti delle scuole primarie, il ciclo scolastico dove sono trattate la Preistoria e la Protostoria. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ricognizione su come viene trattato il tema delle palafitte sui libri di testo scolastici 2. Individuazione degli argomenti da trattare e del materiale didattico da distribuire 3. Progettazione degli incontri con gli insegnanti 4. Selezione degli ambiti territoriali dove effettuare i corsi 5. Realizzazione e monitoraggio dell'attività | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| | | |
| Azione 3 | Alla scoperta del significato delle palafitte. Ciclo di conferenze per le Scuole Secondarie di secondo grado | Breve termine |
| Descrizione | Per gli studenti delle scuole superiori, si propone un ciclo di conferenze realizzate dalle diverse professionalità che lavorano per il sito UNESCO (archeologi, geologi, archeobotanici, archeozoologi, etc..), per scoprire il significato delle palafitte in riferimento ai principi di iscrizione (con materiale didattico). | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Progettazione degli incontri 2. Individuazione degli argomenti da trattare e del materiale didattico da distribuire 3. Selezione degli ambiti territoriali dove effettuare il ciclo di conferenze 4. Realizzazione e monitoraggio dell'attività | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| | | |
| Azione 4 | Palafitte per tutti! | Breve termine |
| Descrizione | L'azione ha per obiettivo la realizzazione di un percorso di educazione al patrimonio per pubblici diversi grazie alla presenza di educatori appositamente formati. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Indagine presso i Musei Civici e Statali per individuare alcune buone pratiche inerenti il tema 2. Coinvolgimento delle associazioni presenti sul territorio 3. Formazione degli educatori 4. Attività didattiche presso i musei 5. Realizzazione di evento di chiusura | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| | | |
| Azione 5 | Progettazione di un kit adatto per la realizzazione di laboratori in DAD | Breve termine |
| Descrizione | A seguito dell'emergenza COVID-19 è emersa l'esigenza di offrire alle scuole l'occasione di realizzare dei laboratori in Didattica a distanza sul tema palafitte. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Progettazione 2. Produzione 3. Distribuzione | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| | | |
| Azione 6 | Il museo come a teatro | Medio termine |
| Descrizione | La base di queste attività è la drammatizzazione , intesa come vera rappresentazione teatrale , ad opera di professionisti del settore, di una storia inedita creata intorno al tema palafitte. Come sviluppo successivo gli educatori potranno realizzare, in particolari occasioni, visite guidate utilizzando i costumi. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Indagine presso i Musei Civici e Statali per individuare alcune buone pratiche inerenti il tema 2. Coinvolgimento di gruppi teatrali del territorio 3. Stesura di un testo in collaborazione con educatori museali e uno scrittore professionista 4. Realizzazione dei costumi e delle eventuali scenografie 5. Realizzazione delle rappresentazioni 6. Visite guidate "drammatizzate" | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |

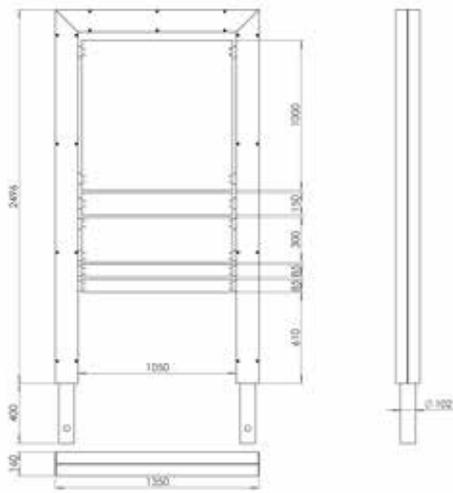


Fig. 49. Il modello di Targa UNESCO usato per i siti palafitticoli.



Fig. 51. La Targa UNESCO al Lavagnone di Desenzano del Garda (BS).



Fig. 50. La Targa UNESCO al Lucone di Polpenazze (BS).



Fig. 52. La Targa UNESCO a Bodio Lomnago (VA).

d) visite guidate sulle aree archeologiche e sui cantieri di scavo

e) progetti specifici realizzati in collaborazione con le scuole e altri soggetti pubblici e privati.

Dopo l'iscrizione del sito in molte istituzioni museali sono state progettate visite guidate alle collezioni su tema palafitticolo. Si tratta di iniziative rivolte al singolo, ma più spesso a gruppi, e costituiscono un ottimo preambolo alla visita diretta dei siti. Attività della seconda tipologia sono particolarmente diffuse in ambito museale e sono tradizionalmente rivolte al mondo della scuola e ad un pubblico di tipo familiare. Esse comprendono sia percorsi di visita, a volte accompagnati da schede da compilare, sia laboratori che traggono ispirazione dall'archeologia imitativa o dall'archeologia sperimentale.

La terza tipologia invece si rivolge a un pubblico più generico e, anzi, si segnala lo sforzo dei musei coinvolti di uscire dall'ambito del pubblico di affezionati per raggiungere tipologie differenti, come ad esempio il pubblico degli adolescenti.

Nell'ambito della quarta tipologia bisogna distinguere tra alcune attività più organizzate, che prevedono spesso una visita all'area archeologia accompagnata da laboratori o da workshop di archeologia sperimentale, come avviene a Ledro e a Fivavé, e iniziative realizzate presso scavi archeologici durante il loro svolgimento, come al Lavagnone. Vi sono anche casi particolari come il Lucone, dove le visite in occasione dell'annuale campagna di scavo sono organizzate nell'ambito di un pacchetto di iniziative didattiche e di archeologia spe-

rimentale. In taluni ambiti in mancanza di uno scavo aperto o di un'area archeologica con ricostruzioni sono stati organizzati percorsi di visita con tematiche archeologiche e naturalistiche, come ai Lagazzi, a Castellaro Lagusello e a Bande di Cavriana (Figg. 53-54).

Infine, si segnalano alcune iniziative speciali pianificate con il mondo della scuola, come il progetto "Studenti e territorio: un progetto di valorizzazione delle palafitte UNESCO del Garda", finanziato nel 2019 dal MIUR come PON, e organizzato da una rete di scuole del territorio gardesano (Liceo Scientifico, Linguistico, Classico, Scienze Umane, Scienze Applicate per il Liceo E. Fermi di Salò; Costruzioni Ambiente e Territorio, Chimica, Materiali e Biotecnologie, Amministrazione Finanza e Marketing, Turistico e Tecnico Turistico per l'Istituto C. Battisti di Salò; Grafica e Comunicazione, Servizi Socio-Sanitari, Animazione Turistico-Sportiva, Promozione Accoglienza Turistica per l'Istituto G. Bazoli di Desenzano del Garda) e dai musei di Desenzano e Gavardo. Il progetto ha attivato ben 18 differenti moduli didattici rivolti agli studenti.

EDITORIA DIVULGATIVA

Dal 2011 sono state realizzate numerose pubblicazioni cartacee, sia a livello di rete nazionale sia a livello locale.

A livello di rete nazionale si ricordano:

- Per presentare tutti insieme i 19 elementi italiani iscritti è stato predisposto nel 2014 un pieghevole con la descrizione del sito seriale transnazionale e per ciascun abitato palafitticolo italiano i musei territoriali che espongono i materiali provenienti da scavi e/o da recuperi occasionali. Questo agile strumento divulgativo è stato condiviso tra tutti i componenti del Gruppo di Lavoro e sostenuto dalla allora Soprintendenza Archeologia della Lombardia. Una seconda ristampa nel 2016 ha permesso di dar conto dei cambiamenti istituzionali avvenuti a seguito della Riforma ministeriale (Fig. 55).
- Per rafforzare l'identità del sito, nel 2018 il Gruppo di Lavoro ha deciso di aderire alla collana "I tesori d'Italia e l'UNESCO" (casa editrice SAGEP), un prodotto editoriale già sperimentato da numerosi siti UNESCO italiani. La Guida delle palafitte, in italiano e in inglese, è stata finanziata con i fondi del presente progetto (L. 77/2006 E.F. 2013) ed illustra i 19 abitati descrivendone la storia delle ricerche, dagli scavi ottocenteschi condotti subito dopo la "scoperta del fenomeno palafitticolo" alle indagini più recenti.
- I libri e gli opuscoli predisposti da parte dei siti in cui sono in corso o si sono concluse ricerche e scavi (ad esempio: Lucone di Polpenazze-BS, Palù di Livenza-PN, Bodio centrale-VA) (Figg. 56-57-58-59-60).
- Le brochure di Musei (San Sivino-BS; Isolino Virginia-VA) (Fig. 61).
- I cataloghi di Musei (ad es. Fiavé-TN) (Fig. 62).
- Le guide turistiche (Palù di Livenza-PN).
- Nell'ambito del presente progetto a valere sulla L. 77/2006 sono stati realizzati anche un pieghevole, che richiama il formato di quelli internazionali, e un libretto didattico (Figg. 63-64).

A livello di rete transnazionale, l'opuscolo redatto nel 2009 in occasione della candidatura del sito ha ottenuto grande successo non solo tra gli addetti ai lavori ma anche presso il vasto pubblico grazie al ricco apparato di immagini (fotografie, disegni, mappe di distribuzione) che affiancava testi brevi ed efficaci e accompagnava il lettore alla scoperta delle varie tematiche individuate per sostenere la candidatura (Fig. 65). Era stata prevista la stampa del medesimo volumetto in due versioni: una con i testi in tedesco-francese-italiano e l'altra in inglese-francese-sloveno. A distanza di quasi 10 anni, l'ICG ha deciso di realizzare un nuovo opuscolo con immagini e contenuti nuovi, riferiti a tutti i 6 Stati Parte e stampato nelle diverse lingue. Per questo nuovo prodotto, stampato nel 2019, l'Italia ha partecipato in quota parte con i fondi del presente progetto (L. 77/2006, E.F. 2013)²⁵ (Fig. 66).

²⁵ Incarico a valere sulla L. 77/2006 E.F. 2013 allo Swiss Coordination Group UNESCO Palafittes (BASEL, CH): prot. n. 0013913 del 09.07.2018 della SABAP-CO-LC.

Prenotazione consigliata a laboratori (massimo 10 persone a turno) e visite guidate. T. 328.8638979

Museo delle Palafitte del Lago di Ledro

Il museo, completamente rinnovato nel 2019, accompagna il visitatore nella vita quotidiana dell'età del Bronzo, tra ricostruzioni e resti originali di un villaggio palafitticolo (2.200-1350 a.C.) scoperto sulla sponda orientale del lago.

Das 2019 komplett neu gestaltete Museum begleitet den Besucher durch den Alltag der Bronzezeit, zwischen Rekonstruktionen und echten Überresten einer Pfahlbausiedlung (2200-1350 v. Chr.), die am Ostufer des Sees entdeckt wurde.

Completely refurbished in 2019, the museum shows visitors what daily life was like in the Bronze Age, with reconstructions and original relics of a pile dwelling village dating back to 2200-1350 B.C., discovered on the eastern banks of the lake.

Orari e tariffe
Aperto tutti i giorni:
luglio - agosto: 10.00 - 18.00
settembre: 9.00 - 17.00
Biglietto intero: € 4,50 - **ridotto:** € 3,50
Biglietto famiglia: € 4,50 / € 9,00
(1 o 2 genitori con figli minorenni)
Gratis per bambini sotto i 14 anni

Visite guidate
Ogni lunedì dal 13 luglio al 24 agosto, ore 10.30
Tariffa: € 4 (gratuito fino a 7 anni)

Laboratori Palafittando
Da lunedì a venerdì, ore 10.30 e 14.30
Tariffa: € 5

Öffnungszeiten und Preise
Jeden Tag geöffnet:
Juli & August: 10 - 18 Uhr
September: 9 - 17 Uhr
Normal: € 4,50 / **Ermäßigt:** € 3,50
Familienticket: € 4,50 / € 9 (1 oder 2 Elternteile + minderjährige Kinder)
Kostenlos für Kinder unter 14 Jahren

Führungen in deutscher Sprache
Jeden Montag vom 13. Juli bis 24. August, um 11.30 Uhr
Preis: € 4 (Kostenlos für Kinder unter 7 Jahren)

Aktivitäten im Museum
von Montag bis Freitag, 10.30 und 14.30 Uhr
Preis € 5

Opening hours and ticket prices
Open every day:
July & August: 10 am - 6 pm
September: 9 am - 5 pm
Normal: € 4,50 / **Concessions:** € 3,50
Family ticket: € 4,50 / € 9 (1 or 2 parents with underage children)
Free for children up to 14 years old

Activities at the museum
From Monday to Friday, 10.30 am and 14.30 pm
Price € 5

Mezzanotte al museo
Visita guidata show

25 luglio e 15 agosto, ore 22 - Prenotazione consigliata
Un modo diverso per scoprire il Museo delle Palafitte, nel buio della notte.

**FomAZIONE in Rete (7ª edizione) - Colmare la distanza
Il paesaggio come spazio di cambiamento**

2 - 3 - 4 settembre
Corso di aggiornamento per docenti.
In collaborazione con Rete di Riserve Alpi Ledrensi e Museo Alto Garda.

Fig. 53. Attività didattiche al Museo di Ledro (TN).

Palafittando® 2020
Calendario estate / Sommerkalender / Summer calendar

Museo delle Palafitte del Lago di Ledro
La rete dei Musei della Scienza in Trentino

Fig. 54. Palafittando, un'iniziativa del Museo di Ledro (TN).

SITI PALAFITTICOLI DELL'ITALIA SETTENTRIONALE

PIEMONTE

Musei Reali di Torino - Museo di Antichità
Piazzetta Reale, 1 Torino
Tel. +39 011 5212251; +39 011 5211106
www.polioleale.beniculturali.it

Museo del Territorio Biellese
Chiostro di San Sebastiano - Via Quintino Sella, 52 Biella
Tel. +39 015 2529345 www.museodelterritorio.biella.it

Museo Civico P.A. Garda
Piazza Ottinetti, Ivrea (TO)
Tel. +39 0125 634155 www.museogardaivrea.it

Parco Naturale dei Lagoni di Mercurago
Centro Visite Via Gattico, 6 Arona (NO)
Tel. +39 0321 517706
www.parcoticolnolagomaggiore.it/centri-visita/mercurago

Museo Archeologico di Arona
Piazza San Graziario, 36 Arona (NO)
Tel. +39 0322 48294 www.archeomuseo.it

LOMBARDIA

Museo Civico Archeologico di Villa Mirabello
Piazza della Motta, 4 Varese
Tel. +39 0332 255485; 334 6659567
www.varesecultura.it; www.cspa-va.it

Museo Civico Archeologico "G. Rambotti"
Via Anelli, 42 Desenzano del Garda (BS)
Tel. +39 030 9144520
www.onde.net/desenzano/citta/museo/

Museo Civico Archeologico della Valtènesi
Via Rocca, 20 Manerba del Garda (BS)
Tel. +39 339 6137247 www.parcoroccamanerba.net/

Museo Archeologico della Valle Sabbia
Piazza San Bernardino, 5 Gavardo (BS)
Tel. +39 0365 371474
www.museoarcheologicogavardo.it

Area Archeologica delle "Grotte di Catullo" e Museo (BS)-Polo Museale della Lombardia
Piazzale Ori Manara, 4 Sirmione (BS)
Tel. +39 030 916157
www.grottedicatullo.beniculturali.it/

Museo Archeologico dell'Alto Mantovano
Piazza Castello, 5 Cavriana (MN)
Tel. +39 0376 806330 www.museocavriana.it

Museo Archeologico Platina
Piazza Garibaldi, 1 Pladena (CR)
Tel. +39 0375 380131 www.museopiadena.it

Parco Archeologico e Museo Civico Preistorico Isolino Virginia Biandronno (VA); per trasbordo imbarcadero da Via Marconi
Tel. +39 0332 255485; 334 6659567
www.varesecultura.it; www.cspa-va.it

Palafitta del Lavagnone
(solo durante gli scavi/only during excavations)

Palafitta del Lucone di Polpenazze
(giugno-settembre/June-September)
www.facebook.com/ScaviAllucone

TRENTINO

Museo delle Palafitte di Fivè
Via 3 Novembre, 53 Fivè (TN)
Tel. +39 0465 735019; 0461 492161
www.cultura.trentino.it/Temi/Archeologia

Museo delle Palafitte del lago di Ledro
Via Lungolago, 1 Ledro (TN)
Tel. +39 0464 508182 www.palafittiledro.it

VENETO

SABAP per l'area Metropolitana di Venezia e le province di Belluno, Padova e Treviso
Palazzo Folco, Via Aquileia, 7 Padova Tel. +39 049 8243811
SABAP per le province di Verona, Rovigo e Vicenza
Piazza San Fermo, 3a Verona Tel. +39 045 8050111

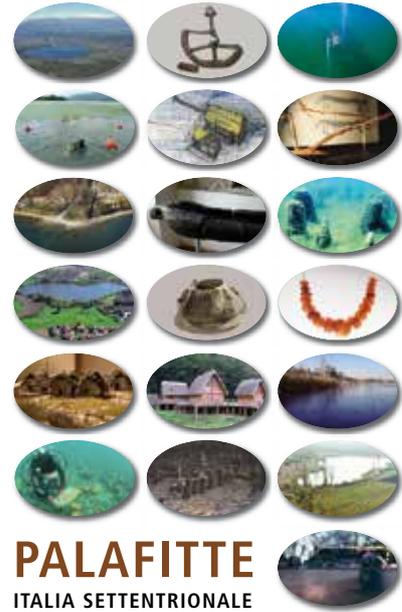
Museo Civico di Storia Naturale di Verona
Lungadige Porta Vittoria, 9 Verona
Tel. +39 045 8079400 www.museostoriatnaturaleverona.it

Centro Ambientale Archeologico - Pianura di Legnago
Via Enrico Fermi Legnago (VR)
Tel. +39 0442 601460 www.centroambientalearcheologico.it

Museo Nazionale Atestino - Polo Museale del Veneto
Via Guido Negri, 9/C Este (PD) Tel. +39 0429 2085

FRIULI VENEZIA GIULIA

Museo Archeologico del Friuli Occidentale, Pordenone
Castello di Torre, Via Vittorio Veneto, 19-21 Pordenone
Tel. +39 0434 541412; +39 0434 541433
www.comune.pordenone.it/museoarcheologico

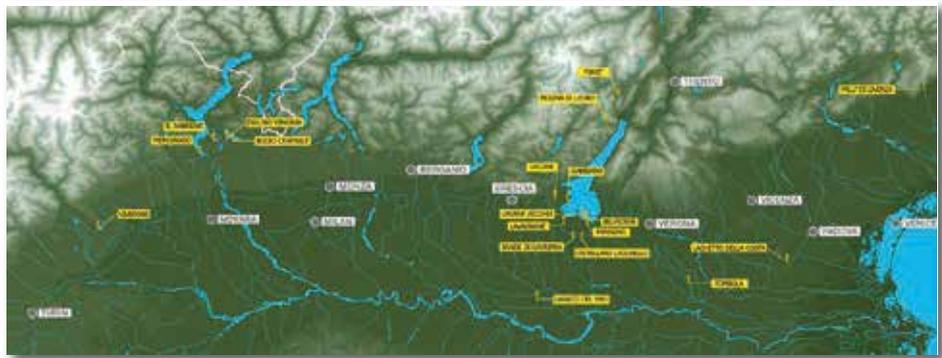


PALAFITTE
ITALIA SETTENTRIONALE

- Spettacolari costruzioni in legno
- Spectacular timber features
- Des vestiges de bois spectaculaires
- Spektakuläre Holzstrukturen



Gli abitati preistorici su palafitta e in torbiera sono un fenomeno caratteristico delle regioni circumalpine. Nei numerosi laghi e nelle paludi del territorio prealpino essi si sono conservati in ottimo stato e rappresentano monumenti unici e di straordinaria importanza scientifica. In nessun altro luogo del mondo è così chiaramente documentata l'evoluzione di abitati dal neolitico all'età dei metalli: gli studiosi sono in grado di ricostruire nei particolari cultura, economia e ambiente tra il V e il I millennio a.C. Lungo l'arco alpino si conoscono circa 1000 siti con strutture "su palafitta". Sono diffusi in Svizzera, Germania meridionale, Austria, Slovenia, Italia settentrionale e Francia orientale. Sono collocati per lo più presso le rive dei laghi, nelle zone di torbiera e, più raramente, lungo i fiumi. Grazie alla loro posizione in terreni saturi d'acqua, si sono conservati gli elementi strutturali in legno, i resti di cibo, gli utensili in legno e persino i tessuti. Proprio per questo motivo i resti di questi insediamenti permettono di gettare uno sguardo sulla vita del tempo: rappresentano infatti la fonte più importante per lo studio delle più antiche società contadine europee. Il sito seriale transnazionale "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino" è stato iscritto nel 2011 nella Lista del Patrimonio Mondiale UNESCO.



Pfahlbauten und Moorsiedlungen aus urgeschichtlicher Zeit sind ein besonderes Phänomen der Alpenländer. In zahlreichen Seen und Feuchtgebieten des Alpenvorlandes blieben sie vorzüglich erhalten. Sie sind Denkmäler von einzigartiger Bedeutung und wissenschaftlicher Aussagekraft. In keinem anderen Ort der Welt wird die Entwicklung jungsteinzeitlicher und metallzeitlicher Siedlungsgemeinschaften so deutlich sichtbar: die Forschung kann ihre Kultur, Wirtschaft und Umwelt von 5. bis ins 1. Jahrtausend v. Chr. detailliert erhellen. Etwa 1000 Pfahlbau-Fundstellen sind rund um die Alpen bekannt. Sie verteilen sich auf die Schweiz, Süddeutschland, Österreich, Slowenien, Norditalien und Ostfrankreich. Häufig liegen sie am Rand von Seen, in den Moorflächen verlandeter Gewässer und, seltener, in Flussauen. Die Einlagerung im immerfeuchten Boden ermöglichte es, dass Konstruktionshölzer, Speisereste, hölzerne Werkzeuge und sogar Kleidungsstücke erhalten blieben. Daher geben diese Siedlungsruinen einen vertieften Einblick in das damalige Leben: Sie sind die wichtigste Quelle für die Erforschung der frühen Bauern-gesellschaften im Zentrum Europas. Seit 2011 die transnationale serielle Stätte "Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen" ist im Wertelbe UNESCO.

Les palafittes et les sites palustres de la Préhistoire constituent un phénomène particulier des régions alpines. Conservés d'une manière remarquable dans de nombreux lacs et zones humides de l'avant-pays alpin, ce sont des documents uniques en leur genre, très riches en informations scientifiques. Aucun autre endroit de la planète n'offre une vision aussi explicite de l'évolution des communautés villageoises du Néolithique et de l'Âge du Bronze. Les chercheurs sont aujourd'hui en mesure de reconstituer en détail leur civilisation, leur économie et leur environnement entre le Ve et le Ier millénaire av. J.-C. On connaît quelque 1000 sites palafittiques ans l'ensemble de la région périalpine, répartis entre la Suisse, le sud de l'Allemagne, l'Autriche, la Slovénie, l'Italie du nord et la France de l'est. Ces sites occupent les rives des lacs, des marais asséchés et, plus rarement, les zones alluviales de cours d'eau. Grâce à une humidité constante, les éléments architecturaux en bois, certains restes alimentaires, outils en bois et même vêtements ont été conservés. Les vestiges de ces habitats sont donc notre principale source de renseignement sur les sociétés agraires de la Préhistoire en Europe. En 2011 le site sériel et transnational « Sites palafittiques préhistoriques autour des Alpes » a été inclus dans la Liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO.

Prehistoric pile dwellings and bog settlements are a phenomenon peculiar to the Alpine countries. They have been found in an excellent state of preservation in numerous lakes and wetlands throughout the foothills of the Alps. As monuments, they are of unique importance and scientific significance. Nowhere else in the world is the development of Late Stone Age and Metal Age settlement communities as clearly understandable: researchers can highlight in detail the culture, economy and environment from the 5th to the 1st millennium BC. Some 1000 pile dwelling sites are known from around the Alps. They are spread across Switzerland, southern Germany, Austria, Slovenia, northern Italy and eastern France. They are often located on the shores of lakes, in the boggy areas of dried up bodies of water and, more rarely, in the flood plains of rivers. Due to their location in waterlogged soil, constructional timbers, food remains, wooden tools and even items of clothing have survived. Therefore, these settlement remains offer more detailed insight into the prehistoric lifestyle: they are the most important sources for research into early farming communities in Europe. In 2011 the serial transnational site "Prehistoric Pile dwellings around the Alps" was inscribed in the World Heritage List UNESCO.

Fig. 55. Dépliant della parte italiana del sito UNESCO palafitte (2016).



Fig. 56. A. Guida del sito di Lucone di Polpenazze (BS), Baioni 2015; B. Guida didattica. BAIONI 2021.

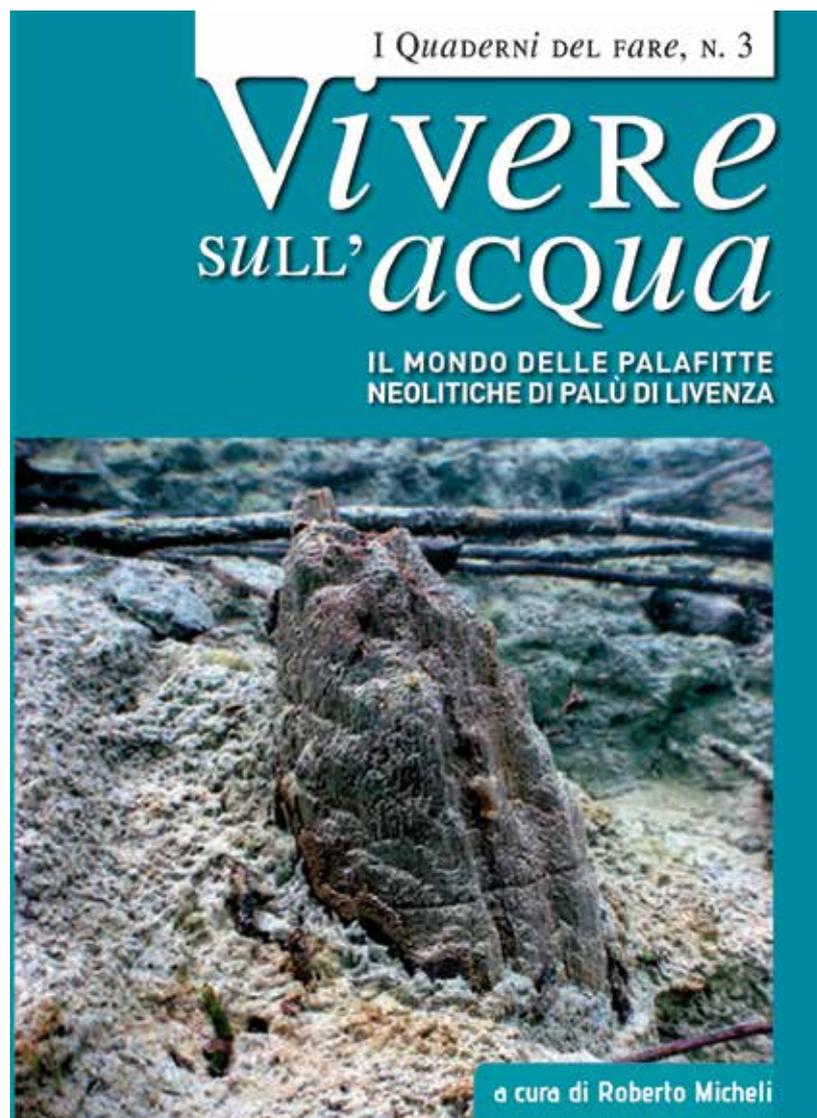


Fig. 57. Palù di Livenza (PN). MICHELI 2013.

IL PALÙ DI LIVENZA E LE PALAFITTE DEL SITO UNESCO: NUOVI STUDI E RICERCHE

A CURA DI ROBERTO MICHELI

"Lis Aganis" Ecomuseo Regionale delle Dolomiti Friulane
Comune di Caneva - Comune di Polcenigo
Gruppo Archeologico Polcenigo



Fig. 58. Volume sugli studi e ricerche a Palù di Livenza (PN). MICHELI 2017.

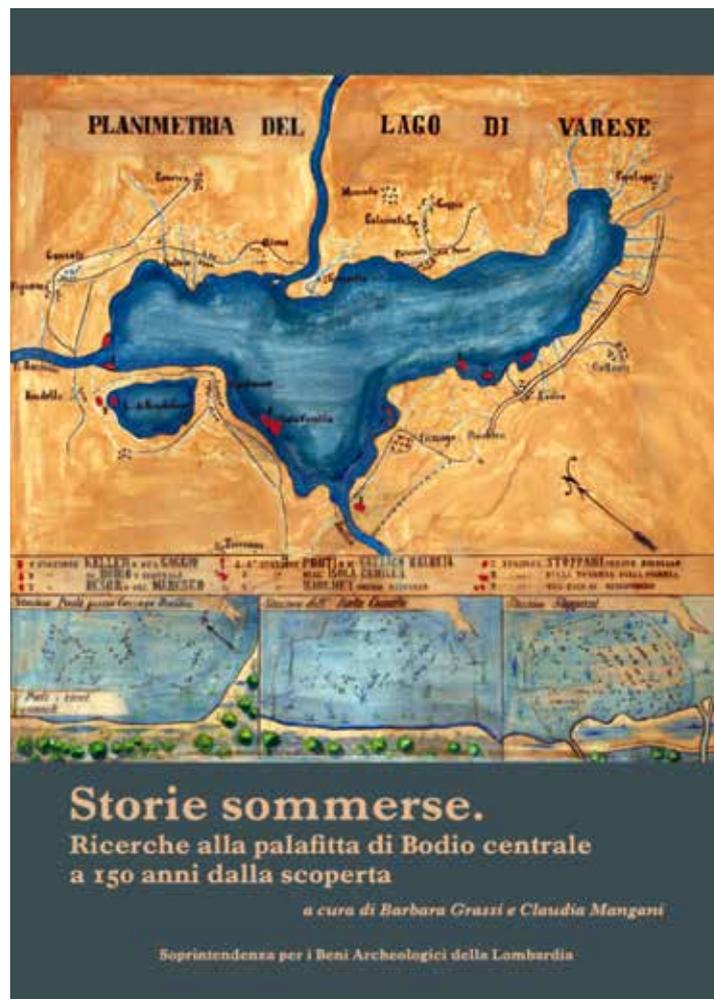


Fig. 59. Volume sulle ricerche e studi condotti a Bodio Lomnago (VA). GRASSI, MANGANI 2014.



Fig. 60. Guida sulle indagini a Bodio Lomnago (VA). GRASSI, MANGANI 2015.



Fig. 61. Brochure sul sito di Manerba del Garda (BS). PORTULANO 2018.

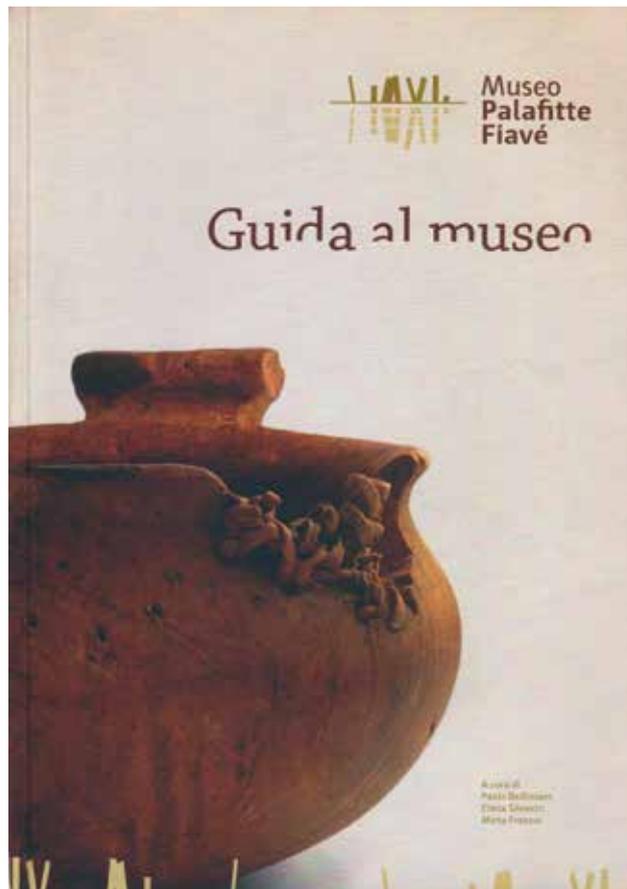


Fig. 62. Guida del Museo delle palafitte di Fiavé (TN). BELLINTANI, SILVESTRI, FRANZOI 2014.



Fig. 63. Copertina dell'opuscolo didattico realizzato nell'ambito del presente progetto.





SITI PALAFITTICOLI PREISTORICI DELL'ARCO ALPINO

CHI SIAMO

Il Gruppo di Coordinamento Internazionale è impegnato a collaborare per indagare questo patrimonio condiviso, proteggendolo per le future generazioni, e per diffondere una migliore conoscenza di questi siti.

L'Italia comprende 19 elementi distribuiti in cinque regioni: Lombardia (10), Veneto (4), Piemonte (2), Friuli Venezia Giulia (1) e Trentino Alto Adige (2). Il fenomeno palafitticolo contraddistingue il territorio compreso tra i laghi prealpini a nord e il fiume Po a sud. La maggioranza dei siti palafitticoli è situata nelle regioni del Lago di Garda e del Lago di Varese.

Sito seriale transnazionale UNESCO

Info
palafitteunesco@beniculturali.it

Weblink
www.unescopalafitteitalia.beniculturali.it
www.palafittes.org (internazionale)
@palafitteitalia

Con il contributo di



Legge 20 febbraio 2006, n. 37

Belvedere IT-VN-04

UN SITO SERIALE TRANSNAZIONALE IN ITALIA

111 siti preistorici sono entrati a far parte del Patrimonio Mondiale UNESCO dal 2011: sono i **Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino**. In Italia sono 19 le palafitte iscritte; le altre sono distribuite in Svizzera, Germania, Francia, Austria e Slovenia.

Le palafitte sono studiate da oltre 150 anni. Grazie all'eccezionale stato di conservazione di queste strutture, oggi conosciamo numerosi dettagli sulla vita e sull'ambiente della preistoria, informazioni che difficilmente si possono reperire altrove.

UNA FINESTRA SUL PASSATO

La maggior parte delle **tracce della vita quotidiana dell'antichità** si deteriora nel giro di pochi anni. Solo in condizioni molto particolari possono sopravvivere per secoli e, molto raramente, per millenni. Tali condizioni si creano sott'acqua, sul fondo dei laghi, o nell'ambiente umido delle torbiere.

Qui troviamo le **costruzioni in legno** delle antiche capanne, attrezzi in legno, osso e palco di cervo, contenitori, imbarcazioni intere, resti di cibo, frutti, tessuti e molto altro ancora.

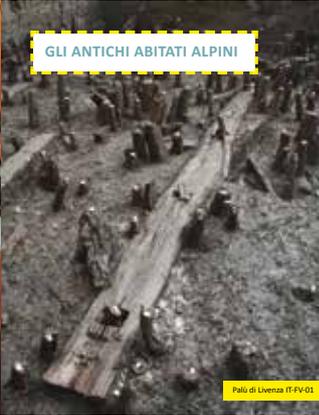
Questi reperti straordinari ci aiutano a comprendere la vita quotidiana degli antichi abitanti.

LE PALAFITTE PREISTORICHE



Fisak IT-TN-02

GLI ANTICHI ABITATI ALPINI



Pallo di Livorno IT-FV-03

UN ARCHIVIO DELLA STORIA

Per la **conoscenza** del nostro passato, ma anche come parte della nostra storia, le **palafitte** rappresentano un patrimonio inestimabile.

I siti e le loro grandi quantità di **reperti organici** sono archivi indispensabili per la ricerca scientifica. Inoltre, ci illustrano un **quadro dettagliato** del paesaggio preistorico, del mondo animale e vegetale e dell'utilizzo del territorio.

Questo patrimonio di conoscenze è stato decisivo per l'iscrizione di 111 di questi insediamenti nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'**UNESCO**. La particolare struttura delle case ha giocato solo un ruolo secondario nel processo di iscrizione.



Lucerne IT-LM-05

Sulle rive di laghi e torbiere dell'arco alpino si nascondono i **resti di villaggi preistorici**. Questi villaggi sono chiamati palafitte, perché spesso i pali delle abitazioni, che sono stati infissi in profondità nel terreno, sono ancora conservati. I pali sono, nella maggior parte dei casi, gli elementi portanti dell'edificio: sostenevano il tetto o facevano parte della struttura delle pareti delle capanne.

Gli abitanti di questi villaggi furono tra i primi a coltivare campi e ad allevare animali nella regione alpina.

I primi abitati apparvero già **7000 anni fa** a sud delle Alpi nel Neolitico. Da allora, si sviluppò una vivace attività insediativa sui laghi, nelle torbiere e lungo i fiumi.

Il fenomeno degli insediamenti palafitticoli è documentato per tutta l'**età del Bronzo** (II millennio a.C.) e può essere seguito fino all'inizio dell'età del Ferro (I millennio a.C.), tanto che oggi conosciamo circa **1000 insediamenti nella regione alpina**.

Gli ultimi villaggi palafitticoli potrebbero essere stati abbandonati a metà circa del I millennio a.C.



Mercurago IT-PN-02

Fig. 64. Pieghevole realizzato nell'ambito del presente progetto.



Fig. 65. Copertina del booklet del Dossier di Candidatura. AA.VV. 2009.



Fig. 66. Copertina del nuovo booklet. AA.VV. 2018.

| PIANO DELLA COMUNICAZIONE – AMBITO: EDITORIA DIVULGATIVA | | Time-frame |
|--|--|----------------------|
| Azione 1 | Elaborazione di un modello di comunicazione identitario del sito (BRAND IMAGE) | Medio termine |
| Descrizione | Si ritiene opportuno individuare un formato e una grafica che siano distintivi del sito UNESCO delle palafitte. Non bastano, infatti, i loghi ufficiali UNESCO e il logo PALAFITTES per avere un'immagine visiva identificabile e immediatamente evocativa del sito. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Confronto col gruppo di lavoro italiano 2. Elaborazione di proposte da parte di grafici professionisti 3. Scelta e condivisione con ICG 4. Il modello sarà messo a disposizione dei portatori di interesse del sito UNESCO | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |
| | | |
| Azione 2 | Campagna fotografica nei siti italiani iscritti | Breve termine |
| Descrizione | In questi anni una delle maggiori criticità che è stata riscontrata in fase di pubblicazione cartacea e digitale è stata la mancanza di immagini fotografiche di buona qualità di tutti i siti da abbinare ai testi. La costituzione di un archivio fotografico dei 19 siti, condiviso naturalmente con gli Enti di tutela e gli Enti gestori, rappresenta il punto di partenza per una buona comunicazione. La disponibilità di immagini (di scavo, di diversi tipi di manufatti e di paesaggi) realizzate con una apposita campagna fotografica permetterebbe di avere una banca dati omogenea e di procedere con maggiore speditezza nella scelta del materiale e dei contenuti da divulgare. La frequente richiesta di immagini per la comunicazione nazionale ed internazionale (flyer, booklet, etc...) rende necessaria la costituzione di un archivio di immagini dei siti da poter utilizzare per comunicazioni e pubblicazioni e libero da diritti. Tale archivio dovrà comprendere i contesti ambientali, gli scavi e reperti riferiti a varie classi di materiali. Sarà necessario condividere tale richiesta con le Soprintendenze ABAP, le Direzioni Regionali Musei, le Università e i Musei Civici concessionari di ricerca e gli Enti gestori per ottenere le autorizzazioni alle riprese e all'uso, fornendo in cambio di copia della documentazione fotografica realizzata. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Condivisione con le Soprintendenze ABAP, le Direzioni Regionali Musei, le Università e i Musei Civici concessionari di ricerca o presso i quali sono depositati reperti e gli Enti gestori e richiesta autorizzazioni 2. Individuazione delle località e dei materiali da fotografare 3. Predisposizione del calendario delle riprese 4. Costituzione di un archivio fotografico dedicato al sito UNESCO presso il Soggetto Referente del sito | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |

COMUNICAZIONE AUDIOVISIVA

Tra le azioni realizzate nel settore degli audiovisivi si segnalano:

- il documentario prodotto nel 2012 dai Musei di Desenzano e di Gavardo dal titolo "Popolo dei laghi. Le palafitte del Garda patrimonio dell'umanità", realizzato nell'ambito del progetto "Palafitte, verso una valorizzazione condivisa", finanziato dai comuni di Desenzano del Garda, Gavardo e Polpenazze del Garda con il cofinanziamento di Regione Lombardia e realizzato da ArcheoFrame, il Laboratorio di Valorizzazione e Comunicazione dei Beni Archeologici dell'Università IULM di Milano;
- il documentario "Falegnami e carpentieri dell'età del Bronzo" (regia di Mario Piavoli), che nel 2015 ha vinto *ex aequo* il primo premio del 26^{mo} Festival Archeologico del Film a Rovereto. Il filmato presenta la proposta di ricostruzione delle palafitte di Bande di Cavriana e Castellaro Lagusello nel mantovano attraverso l'archeologia sperimentale (Fig. 67);
- il documentario relativo all'attività di scavo e ricerca condotta sul sito di Bodio centrale-VA realizzato da ArcheoFrame, il Laboratorio di Valorizzazione e Comunicazione dei Beni Archeologici dell'Università IULM di Milano (Fig. 68);
- alcuni brevi filmati sui siti UNESCO lombardi tra cui le palafitte, sono stati realizzati da Regione Lombardia in occasione di EXPO2015;
- una puntata sulle palafitte dell'arco alpino è stata realizzata per la trasmissione "Italia viaggio nella bellezza - Abitare nella preistoria" (programma di Davide Savelli e Eugenio Farioli Vecchioli) e trasmessa nel 2016 da RAI Storia. Nel filmato il fenomeno palafitticolo prende corpo attraverso un viaggio affascinante tra luoghi e ricostruzioni che dalle palafitte sommerse del Lago Varese, passando per i siti trentini di Molina di Ledro e di Fivavé, arriva fino ai siti sepolti nelle torbiere gardesane;
- nel 2017 sono stati realizzati alcuni filmati in occasione del posizionamento di boe per delimitare

alcune palafitte sommerse iscritte (San Sivino a Manerba-BS) e associate (Cazzago Brabbia-VA²⁶ e Corno di sotto a Desenzano-BS);

- nel 2019 è stato realizzato il documentario in dvd “Le palafitte protostoriche del Lago di Viverone”²⁷.



Fig. 67. Documentario “Falegnami e carpentieri dell’età del Bronzo” sulle palafitte di Bande di Cavriana e Castellaro Lagusello (MN).



Fig. 68. Copertina del documentario sul sito di Bodio centrale (Bodio Lomnago-VA).

²⁶ L'intervento alla palafitta Ponti o Cazzago (Cazzago Brabbia-VA) è stato cofinanziato da Regione Lombardia sull'Avviso unico 2017. Link con il video dell'intervento: <https://www.youtube.com/watch?v=KKOvA8jasYM>

²⁷ Prodotto da E20Progetto per il Comune di Viverone, con testi e regia di Alberto Zola e consulenza della SABAP-NO (F. Rubat Borel).

| PIANO DELLA COMUNICAZIONE – AMBITO: COMUNICAZIONE AUDIOVISIVA | | Time-frame |
|---|---|----------------------|
| Azione 1 | Video sui contesti palafitticoli italiani del sito UNESCO | Medio termine |
| Descrizione | Ad oggi non esiste ancora un video che tratti nel complesso i 19 elementi italiani afferenti al sito UNESCO seriale transnazionale. Si ritiene quindi utile per la comunicazione e la promozione del sito realizzare un prodotto, breve ma esaustivo, da presentare in occasione di eventi a carattere archeologico e di turismo sostenibile (ad esempio: TourismA a Firenze, la Borsa del Turismo Archeologico di Paestum, etc...) | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definizione dei contenuti 2. Individuazione del gruppo di lavoro per le riprese 3. Realizzazione delle riprese | |
| Risorse | All'interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |

COMUNICAZIONE DIGITALE E SOCIAL MEDIA

Nel 2017 per la parte italiana del sito UNESCO è stato realizzato il sito web ufficiale (www.unescopalafitteitalia.beniculturali.it) utilizzando il modello Museo&Web adottato dal MiBAC per i siti web dei luoghi della cultura statali. L'uso di questo modello ha il vantaggio di inserire il sito delle palafitte tra quelli ufficiali del Ministero, già dotati di requisiti di accessibilità. Inoltre, i contenuti delle pagine sono facilmente gestibili e aggiornabili.

Negli ultimi anni abbiamo assistito ad una crescita esponenziale delle piattaforme di *engagement* digitale: in campo archeologico ci si trova ora di fronte a un'ampia gamma di strumenti tra cui scegliere, soprattutto nell'area dei *social media*. Un numero sempre crescente di gruppi di ricerca e istituzioni utilizza piattaforme di *social media* per la discussione professionale e il *networking*, la ricerca, la divulgazione pubblica e la *community archaeology*. Le palafitte sono presenti su Facebook con la pagina ufficiale di Palafittes (“Prehistoric Pile Dwellings around the Alps”) e con quella degli “Scavi al Lucone”. Quest'ultima, in particolare, permette di conoscere in diretta le nuove scoperte e le attività didattiche condotte sul sito durante le campagne annuali di scavo.

Grazie al progetto Innovacultura è stato invece realizzato un gioco multimediale basato sullo scavo in palafitta e collocato sui touchscreen nei Musei di Gavardo e Piadena e nel Parco Archeologico del Lucone.

Grazie al progetto “Le Palafitte UNESCO del Garda. Progetto di studio e ricerca, educazione e comunicazione del patrimonio culturale anno 2018”²⁸, presso il sito del Lavagnone e del Lucone di Polpenazze²⁹ e presso i musei di Desenzano del Garda e di Gavardo è possibile scaricare informazioni relative ai siti in questione e alle palafitte. I testi sono in italiano e inglese (Fig. 69).



WHAT ARE PILE DWELLINGS?

Man has always lived close to rivers and lakes, in order to exploit their environments. These choices (which over time became “tradition”) were conditioned by both the climate and cultural aspects, such as variations in temperature, demographic pressure, the search for new land to cultivate, fishing, advantages for communication and the transportation of goods. The decision to build the huts directly on the ground, or raised on piles in the case of significant variation in the water levels, was therefore the result of specific adaptations to the environment they had chosen to occupy. The pile dwellings on lakes and rivers are not an anthropologically or historically different phenomenon from other settlements of the same period. What makes them distinctive is their extraordinary preservation, thanks to waterlogging, and consequently the enormous quantity of information about the first agricultural communities in Europe that they offer.



Reconstruction of a pile-dwelling village, Museo delle palafitte di Ledro (ITA)

Fig. 69. Beacon: esempio di una pagina dei testi scaricabili.

²⁸ Finanziato da Regione Lombardia sul Bando anno 2018 per la promozione di interventi di valorizzazione di aree archeologiche, siti iscritti o candidati alla Lista UNESCO e itinerari culturali in Lombardia – artt. 17, 18 e 20 L.R. 25/2016, capofila: comune di Desenzano del Garda; partner: Museo Archeologico della Valle Sabbia- Fondazione “Piero Simoni”-Gavardo, Museo Archeologico della Valtenesi-Manerba del Garda, Università degli Studi di Milano.

²⁹ Anche presso il sito associato del Corno di Sotto di Desenzano del Garda (BS).

| PIANO DELLA COMUNICAZIONE – AMBITO: COMUNICAZIONE DIGITALE E SOCIAL MEDIA | | Time-frame |
|---|--|---------------|
| Azione 1 | Sito web internazionale: versione italiana | 2020 |
| Descrizione | La comunicazione attraverso il web costituisce un importante veicolo per diffondere la conoscenza del sito UNESCO seriale transnazionale “Siti palafitticoli preistorici dell’arco alpino”. A livello internazionale fin dalla Candidatura del sito è stato realizzato a cura della Svizzera il sito web internazionale (www.palafittes.org), molto visitato, e oggetto di revisione e restyling nel 2018. Appare importante realizzare anche la versione italiana delle pagine di questo sito web. Parallelamente si procederà al costante aggiornamento delle pagine comuni ai 6 Stati Parte e a fornire periodicamente la comunicazione (anche in inglese) di iniziative realizzate sui siti italiani. | |
| Attività | 1. Traduzione in italiano delle pagine del sito web transnazionale https://www.palafittes.org 2. Comunicare periodicamente le novità e le iniziative sui siti italiani in italiano e in inglese L’attività si integra con IN-5 Communication e in particolare con l’azione IN-5.2 Joint webpage | |
| Risorse | Le versioni italiana e slovena del sito web internazionale sono state finanziate nell’ambito del Progetto “Le palafitte UNESCO del Garda. Progetto di studio e valorizzazione del patrimonio culturale 2019”, a valere sul Bando di Regione Lombardia “Invito alla presentazione di progetti di miglioramento di sedi, strutture e attrezzature di istituti e luoghi della cultura e siti UNESCO-L.R. 25/2016-anni 2019 e 2020”, capofila Comune di Desenzano del Garda (Importo: € 1.600,00) | |
| Azione 2 | Sito web italiano: aggiornamento e versione inglese | Breve termine |
| Descrizione | Si prevede di proseguire il costante aggiornamento del sito web italiano: http://www.unescopalafitteitalia.beniculturali.it/ Saranno realizzate pagine dedicate ai 19 elementi italiani iscritti e i link a pagine istituzionali. Parallelamente si procederà alla realizzazione della versione inglese. | |
| Attività | 1. Aggiornamento dei contenuti di http://www.unescopalafitteitalia.beniculturali.it/ 2. Creazione di pagine dedicate ai 19 elementi italiani iscritti 3. Traduzione delle pagine in inglese L’attività si integra con IN-5 Communication e in particolare con l’azione IN-5.2 Joint webpage | |
| Risorse | All’interno delle attività istituzionali | |
| Azione 3 | Adesione al progetto di un database internazionale di pubblicazioni scientifiche sui siti palafitticoli | Medio termine |
| Descrizione | La letteratura sui siti palafitticoli è molto ampia: alle monografie su singoli abitati si affiancano articoli su riviste specialistiche ma anche su riviste e periodici a carattere locale. Diventa pertanto fondamentale riuscire a tracciare quanto edito in una bibliografia generale. Il progetto si inserisce nell’azione IN-5.4 del MP | |
| Attività | 1. Coordinamento con l’ICG per definire le varie azioni 2. Collaborazione con Università 3. Raccolta dei dati e condivisione con ICG | |
| Risorse | All’interno delle attività istituzionali e fondi integrativi da reperire | |

MOSTRE

Tra il 2011 e il 2018 nei Musei che ospitano reperti degli abitati palafitticoli sono state realizzate diverse mostre.

- 2013: “Il Popolo dei Laghi”. La mostra è stata organizzata nelle sedi museali di Desenzano e Gavardo per presentare sul territorio gardesano l’avvenuta iscrizione alla lista del patrimonio UNESCO.
- 2013: “Dal Bronzo all’UNESCO-Storie di insediamenti nel Parco Naturale dei Lagoni di Mercurago”, presso il Civico Museo Archeologico di Arona (NO).
- 2015: nell’anno in cui si registra il maggior numero di eventi collegati alla presenza a Milano dell’Esposizione Universale (EXPO2015), incentrata sulla tematica “Nutrire il pianeta, energia per la vita”, nella Lombardia orientale si costituisce un modello di “mostre in rete” che ha coinvolto 5 palafitte e 5 musei nei quali questo tema, in relazione alle palafitte, è stato declinato in modo diverso e complementare³⁰.
- 2015: “Palafitte. Un viaggio nel passato per alimentare il futuro”. Anche il Veneto ha aderito ad Expo, realizzando la mostra allestita presso il Museo Civico di Storia Naturale di Verona³¹ (Figg. 70-71).

³⁰ Desenzano: “2077BC into the groove...nel solco dell’aratro”; Manerba: “Hit to eat ... La caccia e la pesca sulle rive del lago”; Gavardo: “Hut’s Kitchen ... In cucina al Lucone”; Cavriana: “Cavriana 4000 years ago ... Bread and wine in a pile dwelling”; Piadena: “Pile dwelling Ware ... Piatti, pentole e padelle ai Lagazzi”. BAIONI, MANGANI 2016.

³¹ GONZATO, MANGANI, MARTINELLI 2015.

Nel 2016, in occasione della mostra “4.000 Jahre Pfahlbauten” svoltasi in Germania a Bad Buchau e Bad Schussenried (16 aprile-9 ottobre 2016), alcuni reperti pertinenti a palafitte italiane iscritte e associate (ad es. Isolino Virginia, Lavagnone, Fiavé, La Quercia) sono stati inviati in esposizione. Queste collaborazioni internazionali hanno contribuito indubbiamente a far conoscere anche all'estero il nostro eccezionale patrimonio ancora poco noto e pertanto si ritiene importante incoraggiarle anche per il futuro.



Fig. 70. Catalogo della mostra.
GONZATO, MANGANI, MARTINELLI 2015.



Fig. 71. Allestimento della mostra “Palafitte. Un viaggio nel passato per alimentare il futuro” (Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2015).

| PIANO DELLA COMUNICAZIONE – AMBITO: MOSTRE | | Time-frame |
|--|---|----------------------|
| Azione 1 | Grande Mostra itinerante | Breve termine |
| Descrizione | Per promuovere il sito UNESCO e darne visibilità a livello nazionale si prevede la realizzazione di una grande mostra. Sarà rivolta al vasto pubblico, non specialistico. Saranno esposti soprattutto materiali da palafitte italiane e si prevede di realizzare l'evento in grandi città (Milano, Venezia e Roma) per attrarre flussi turistici nazionali e internazionali. Sarà dato ampio spazio a scenografie, installazioni e percorsi immersivi. | |
| Attività | <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborazione del progetto espositivo e individuazione delle sedi della mostra 2. Definizione dei contenuti tematici e selezione dei reperti da esporre 3. Affidamento incarichi ai vari professionisti (archeologi, scenografo, ditta specializzata in installazioni multimediali per mostre e musei - compreso anche studio grafico -, casa editrice per catalogo e merchandising, architetto, illuminotecnico). 4. Stampa catalogo (italiano e inglese) 5. Merchandising | |
| Risorse | Da reperire attraverso la ricerca di sponsor pubblici e privati | |

MONITORAGGIO

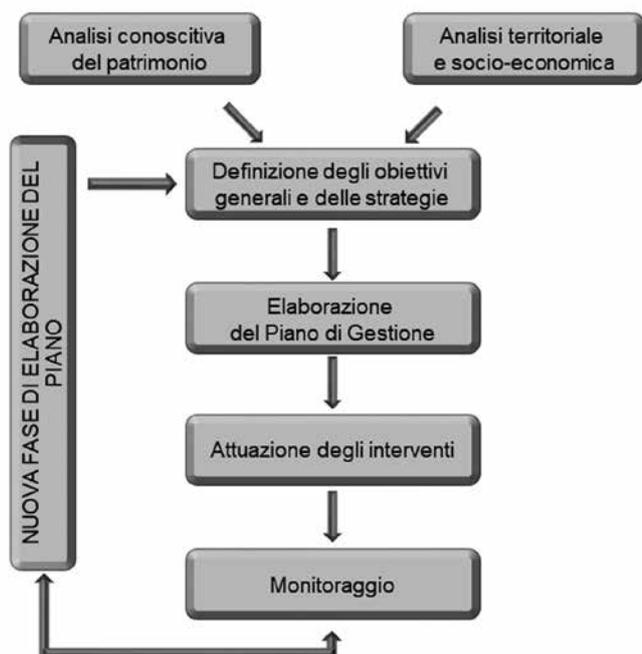


Fig. 72. Schema del Piano di Gestione

Il Piano di Gestione costituisce un processo continuo, di natura circolare, che partendo dall'analisi conoscitiva del patrimonio e dall'analisi territoriale e socio-economica, definisce gli obiettivi generali e le strategie da cui scaturiscono i Piani di Azioni; alla fase di attuazione degli interventi segue quella di monitoraggio attraverso la quale si ritorna ad una nuova fase di elaborazione/revisione del Piano di Gestione (Fig. 72).

Ne consegue che la fase di monitoraggio rappresenta un momento importante: essa, infatti, da un lato permette di verificare la concreta attuazione del Piano di Gestione, dall'altro, grazie all'acquisizione di feedback, rende possibile valutare il reale impatto sul bene UNESCO degli interventi previsti nei diversi ambiti di riferimento e consente di ridefinire, sulla base degli esiti, le azioni future per assicurare nel tempo il mantenimento dell'OUV.

L'attuazione del Piano di Gestione qui illustrato sarà quindi sottoposta a monitoraggio e revisione per verificare che le azioni individuate nei singoli Piani di intervento siano realizzate e siano coerenti rispetto a quanto proposto. Le attività di controllo e di monitoraggio saranno svolte anche in fase di esecuzione dei singoli interventi per stabilire lo stato di avanzamento dei lavori, verificare l'insorgere di eventuali criticità o di potenziali pericoli e, di conseguenza, intervenire con tempistiche adeguate ad apportare i necessari correttivi.

Gli indicatori di performance terranno conto anche degli interventi già realizzati sui singoli elementi iscritti e raccolti dal 2011 nei Rapporti Annuali italiani, confluiti nel Rapporto Annuale dell'intero sito transnazionale. In questo modo sarà possibile osservare le variazioni su ampia scala temporale, a partire dall'iscrizione del sito nella WHL.

Infine, nella predisposizione degli indicatori saranno presi in esame anche gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, sottoscritta nel settembre 2015 dai membri dell'ONU, e il contributo che i Piani potranno apportare per il raggiungimento dei seguenti obiettivi (Fig. 73):

- obiettivo 4: Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti;
- obiettivo 5: Raggiungere l'uguaglianza di genere, per l'empowerment di tutte le donne e le ragazze;
- obiettivo 8: Incentivare una crescita economica, duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti;
- obiettivo 9: Costruire un'infrastruttura resiliente, promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile;
- obiettivo 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica.



Fig. 73. Gli obiettivi dell'Agenda 2030. In evidenza quelli ai quali il Piano di Gestione delle palafitte può apportare il proprio contributo.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. 2009

AA.VV., Pfahlbauten, Palafittes, Palafitte, Pile dwellings, Kolišča. Candidatura a patrimonio mondiale dell'UNESCO "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino", booklet del Dossier di candidatura, 2009.

BAIONI, RUGGIERO 2018

BAIONI M., RUGGIERO M.G., a cura di, *Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino*, in Collana "I tesori d'Italia e l'UNESCO", ed. SAGEP, 2018.

BAIONI 2015

BAIONI M., a cura di, *Lucone di Polpenazze. Un'eccezionale esperienza tra archeologia, natura e arte*, 2015.

BAIONI 2021

BAIONI M., a cura di, *Un viaggio nel tempo. Racconti dal Lucone di 4000 anni fa, Guida didattica*, 2021.

BAIONI, MANGANI 2016

BAIONI M., MANGANI C., a cura di, *Back to the roots – Alle radici del cibo, l'alimentazione al tempo delle palafitte*, Mantova, 2016.

BELLINTANI, SILVESTRI, FRANZOI 2014

BELLINTANI P., SILVESTRI E., FRANZOI M., a cura di, *Museo Palafitte Fiavé: guida al museo Trento*, 2014.

CIMNAGHI, SOLDANO, VALLE 2017

CIMNAGHI E., SOLDANO S., VALLE M., *Modelli e strutture di gestione: dal contesto nazionale ai siti UNESCO lombardi*, in COTTI PICCINELLI, VALLE 2017, pp. 6-15.

COTTI PICCINELLI, VALLE 2017

COTTI PICCINELLI S., VALLE M. (a cura di), *Modelli e percorsi di gestione per lo sviluppo dei siti UNESCO, SOTTO SOPRA, Quaderni del territorio Valle Camonica*, UNESCO, 2017, pp. 6-15.

DA MILANO, SCIACCHITANO 2015

DA MILANO C., SCIACCHITANO E., *Linee guida per la comunicazione nei musei: segnaletica interna, didascalie e pannelli*, Quaderni della Valorizzazione – Nuova Serie, 1, Roma, 2015, pp. 32-34.

GAMBARI, RUBAT BOREL, VENTURINO GAMBARI 2012

GAMBARI F.M., RUBAT BOREL F., VENTURINO GAMBARI M., *Arona (NO), Lagoni di Mercurago - Viverone (BI) e Azeglio (TO), Vi1-Emissario. Lista Patrimonio Mondiale dell'UNESCO, "I siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino"*, in Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte, 27, 2012, pp. 235-237.

GONZATO, MANGANI, MARTINELLI 2015

GONZATO F., MANGANI C., MARTINELLI N., a cura di, *Palafitte. Un viaggio nel passato per alimentare il futuro*, Editrice La Grafica, 2015.

GRASSI, MANGANI 2014

GRASSI B., MANGANI C., a cura di, *Storie sommerse. Ricerche alla palafitta di Bodio centrale a 150 anni dalla scoperta*, Fantigrafica Srl, Cremona, 2014.

GRASSI, MANGANI 2015

GRASSI B., MANGANI C., a cura di, *Guida alla palafitta di Bodio centrale o delle monete*, Fantigrafica Srl, Cremona, 2015.

MICHELI 2013

MICHELI R., a cura di, *Vivere sull'acqua. Il mondo delle palafitte neolitiche di Palù di Livenza*, EcoMuseo Lis Aganis, Quaderni del fare 3. Roveredo in Piano, 2013.

MICHELI 2017

MICHELI R., a cura di, *Il Palù di Livenza e le palafitte del sito UNESCO. Nuovi studi e ricerche*, Pagine dell'Ecomuseo 17 - Percorso Acqua, Maniago (PN), Lis Aganis - Ecomuseo Regionale delle Dolomiti Friulane, 2017.

PORTULANO 2018

PORTULANO B., *Manerba del Garda, sito di San Sivino-Gabbiano, loc. Zocco. Tracce sommerse. 4000 anni fa sul Garda: un abitato palafitticolo dell'Età del Bronzo*, 2018.

RUBAT BOREL 2016

RUBAT BOREL F., *Viverone. Attività di valorizzazione del sito palafitticolo*, in Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte, 31, 2016, pp. 225-226.

RUBAT BOREL 2019

RUBAT BOREL F., *Viverone (BI). Centro di documentazione del lago di Viverone*, in Quaderni di Archeologia del Piemonte, 3, 2019, pp. 301-302.

RUGGIERO 2017

RUGGIERO M.G., *Nuovi strumenti di collaborazione per condividere esperienze e progetti*, in COTTI PICCINELLI, VALLE 2017, pp. 16-19.

SITOGRAFIA

<https://whc.unesco.org/en/convention/>

https://www.paesaggivitivinicoli.it/wp-content/uploads/2017/05/Piano_di_Gestione.pdf

<http://www.comune.cividale-del-friuli.ud.it/index.php?id=1408>

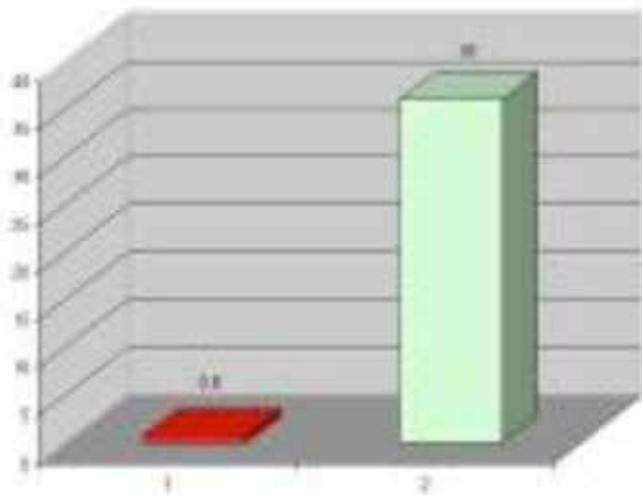
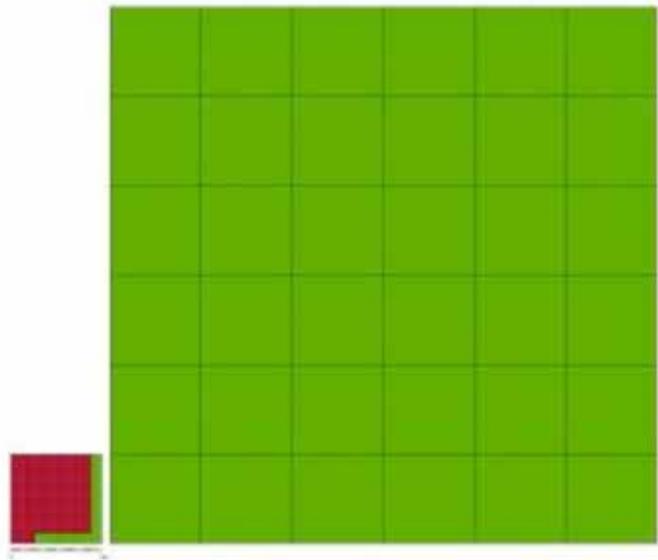
An aerial photograph of a town situated along a wide river. The town features a mix of residential buildings with red-tiled roofs and larger institutional or commercial structures. A prominent stone bridge with multiple arches spans the river. In the foreground, a large green island is visible in the water. The background shows a vast, flat landscape under a clear sky, with distant mountains on the horizon. A semi-transparent white box with rounded corners is overlaid on the upper right portion of the image, containing the title text in a teal, italicized font.

***APPENDICE:
NOTE INTEGRATIVE
ALLA SIMULAZIONE DI PREVENTIVI
PER GLI INTERVENTI DI RICERCA***

CRITERI ESECUTIVI E MODALITÀ TECNICHE DI UTILIZZO DEL SISTEMA WELLPOINT

Sulla base dell'esperienza maturata nei siti di Castellaro del Vho (CR) e Palù di Livenza (PN), un sistema di drenaggio tipo *wellpoint* assicura la fattibilità dello scavo in contesti in falda idrica che dovrà essere dimensionato sulla base delle specifiche caratteristiche idrogeologiche di ogni sito. Nel caso di Palù di Livenza, dove il nuovo settore di indagine è stato inizialmente aperto su un'area di m 6x6, la decisione è stata lungamente ponderata, dato che tale sistema di drenaggio presenta carattere invasivo, con la necessità di impiantare 26 aste aspiranti lungo il perimetro esterno del settore, per una profondità di 4 metri; l'infissione delle aste comporta la trivellazione meccanica del suolo (diametro 20 cm). Tuttavia, considerata l'entità dell'impatto sul deposito (meno di 1 metro quadrato in totale) in rapporto alla possibilità di indagare stratigraficamente l'intero settore (36 metri quadrati), la scelta di impiantare il sistema *wellpoint* è stata giudicata congrua e razionale.

Lo schema visualizza il rapporto tra la superficie sacrificata per l'impianto wellpoint (in rosso = 0,80 mq) e l'area resa disponibile per lo scavo stratigrafico (in verde = 36 mq).



In rosso la superficie sacrificata per il drenaggio, in verde l'area del deposito indagato stratigraficamente.

* CORA Società archeologica s.r.l.

Si sottolinea che i costi prospettati per gli interventi sono previsti in un regime di continuità di scavo.

Ogni intervento necessiterà di una adeguata logistica di cantiere che dovrà prevedere le diverse aree di lavorazione (setacciatura ad acqua, flottazione, vaglio ed archiviazione dei reperti ecc.).

DETERMINAZIONE DEI COSTI PER GLI INTERVENTI DI VERIFICA STRATIGRAFICA

La determinazione dei costi di intervento è necessariamente di ordine indicativo, considerata la grande variabilità dei contesti da affrontare quali la potenza e la complessità della stratificazione, la densità degli elementi strutturali nonché le caratteristiche idrogeologiche locali che influiscono sulle modalità e sui tempi dello scavo.

Anche in questo caso, la proiezione di costo è basata sull'esperienza pregressa maturata in contesti analoghi, con un rapporto quantitativo indicativo tra caratteristiche generali del contesto e impegno finanziario, considerando sia le attività sul campo (comprehensive di approntamento di cantiere, della gestione del drenaggio e del materiale di consumo), sia la successiva rielaborazione post-scavo.

La tabella di determinazione dei costi è stata costruita secondo i seguenti parametri:

1. areale del sondaggio stratigrafico;
2. spessore presunto della stratificazione e conseguente calcolo volumetrico;
3. durata del cantiere, considerando una squadra tipo di 4 operatori archeologici specializzati e relativo costo orario quantificato in € 34,00, comprensivo dei materiali di consumo;
4. incidenza delle attività di post-scavo (20% sul costo totale della manodopera);
5. costi fissi e variabili relativi all'impianto di drenaggio *wellpoint*;
6. restano esclusi dal computo i costi relativi al restauro, alle analisi specialistiche e alla valorizzazione.

INTRODUZIONE

Lo stato dell'arte delle conoscenze geomorfologiche, paleoambientali e archeobotaniche, nonché i problemi di conservabilità dei siti dovuti a processi erosivi in atto, presentati nelle rispettive relazioni tecniche, mostrano forti disuguaglianze tra i 19 siti palafitticoli inclusi nel sito seriale UNESCO. Per tale ragione viene proposto un quadro consuntivo di interventi, con una stima di massima dei costi di ciascun intervento per ciascun sito¹, volto a raggiungere una maggior uniformità delle conoscenze per la costruzione di un quadro paleoambientale ad ampia scala relativo agli intervalli cronologici interessati dalle frequentazioni antropiche, nonché ottenere le necessarie informazioni per la tutela e le strategie di conservazione dei siti.

Si prevede, pertanto, una serie standardizzata di interventi che comprende l'esecuzione di **due carotaggi meccanici profondi** per ciascun sito (ad es. fino alla quota del substrato) di diametro minimo di 10 cm, per la conoscenza dell'intera sequenza di riempimento del bacino². Tali carotaggi fornirebbero inoltre i materiali su cui effettuare le analisi per una ricostruzione paleoambientale integrata relativa all'arco cronologico tardoglaciale-olocenico. Questa serie di carotaggi costituirebbe un importante transetto paleo-ambientale esteso in senso E-O lungo l'intera fascia pedealpina. A partire da queste due sequenze di riferimento ottenute mediante carotaggi meccanici, l'articolazione stratigrafica delle sequenze antropiche potrà essere acquisita mediante transetti sponda-bacino con carotaggi manuali e con il necessario confronto con l'*équipe* di scavo e di ricerca attive in ciascun sito.

I dati così ottenuti sono importanti per la definizione dell'interazione tra le modalità tecnico-costruttive e l'evoluzione degli specifici contesti ambientali³ prima, durante e dopo l'occupazione del sito. Essi sono inoltre fondamentali per l'identificazione di fenomeni erosivi, soprattutto se corroborati da *erosion marker* o da pozzetti piezometrici.

Gli interventi proposti si articolano in sette categorie principali:

1. **Carotaggi**: manuali con trivella di tipo *Edelmann*; manuali indisturbati (carotiere di tipo "russo") o con carotatrice leggera per analisi polliniche; carotaggi meccanici con mezzo cingolato apposito e carotaggi in acqua su pontone o piattaforma galleggiante.
2. **Rilievo geomorfologico** alla scala del bacino che integri gli eventuali rilievi preesistenti. Esso idealmente comprende lo studio di cartografia geologica (già individuata nello Studio Geomorfologico), modelli digitali del terreno in parte già disponibili, cartografia storica, dati da *remote sensing* (LiDAR e foto aeree).

* CORA Società archeologica s.r.l.

** Dal 2018 DBC - Dipartimento dei Beni Culturali; Università degli Studi di Padova.

*** Dottore di ricerca in Preistoria e Protostoria (Univ. Basel) con tesi in archeobotanica, collaboratrice scientifica del Laboratorio di Palinologia e Paleoecologia, CNR-IGAG, Milano.

1 Va specificato che per alcuni interventi (ad es. per i pozzetti piezometrici o gli *erosion marker*) si tratta di costi di messa in opera non comprensivi dei costi di esercizio e manutenzione. I costi riportati nella Tab. II derivano da stime sui valori medi dei preventivi circolanti sul mercato e non comprendono eventuali altri costi non quantificabili in sede di stima. Essi, inoltre, non tengono conto delle scontistiche potenzialmente applicabili e delle economie di scala. I costi sono altresì indicati al netto delle imposte di legge.

2 Ad eccezione dei siti di Arona (NO) – Mercurago (visto l'esiguo spessore dei depositi esterni al bacino rilevato durante la campagna di carotaggi manuali svolta dagli Scriventi nel 2017), Peschiera del Garda (VR) – Frassino ed Arquà Petrarca (PD) – Laghetto della Costa (in quanto già oggetto di recenti ed esaustive serie di carotaggi meccanici).

3 Oscillazione dei livelli idrici nei bacini, variazione della copertura vegetale, impatto antropico sul territorio, ecc.

-
3. Le **analisi archeobotaniche** si articolano in:
- i. analisi polliniche delle sequenze stratigrafiche prelevate atte a fornire un quadro sulla storia della vegetazione e del clima nell'area in esame, con particolare approfondimento per l'intervallo cronologico relativo alla frequentazione antropica del sito. Si intende delineare l'evoluzione del paesaggio e l'impatto antropico tra le fasi pre-insediative, le fasi di frequentazione e le fasi di abbandono del bacino.
 - ii. analisi di macroresti vegetali (frutti/semi e carboni) da campioni provenienti dalla sequenza stratigrafica prelevata tramite carotaggi. Lo studio di tali campioni intende integrare le ricostruzioni paleoambientali dell'analisi pollinica fornendo un maggior dettaglio per l'ambiente prossimo al sito archeologico e indicazioni sui livelli lacustri e le caratteristiche delle acque. Inoltre, lo studio dei livelli antropici intercettati dai carotaggi consente la ricostruzione delle attività economiche di sussistenza e la dieta dei popoli preistorici. Infine, il recupero di resti organici quali semi, frutti o carboni fornisce materiale da impiegare per le datazioni radiocarboniche. La selezione del materiale da datare e la preparazione dei campioni stessi da inviare agli appositi laboratori sono incluse nelle analisi dei macroresti vegetali.
 - iii. altre analisi. Si tratta di analisi di micro e meso particelle di carbone o di altri organismi fossili (molluschi, diatomee, ostracodi, ecc.) atte a fornire specifici parametri ambientali. L'estensione del livello stratigrafico e la tipologia di indagine verranno valutate in base alle specifiche problematiche del sito.
4. **Datazioni radiocarboniche** volte alla definizione sia della cronologia dei siti sia di quella dei cambiamenti paleoambientali rivelati dalle analisi messe in essere. La selezione del materiale da datare e la preparazione dei campioni stessi da inviare agli appositi laboratori verranno svolte nell'ambito delle analisi dei macroresti vegetali.
5. **Analisi sedimentologiche**: si tratta di analisi mirate che verranno stabilite in base alle specifiche problematiche del sito. In particolare, uno degli obiettivi sarà definire i livelli lacustri e/o le specificità del contesto umido durante le fasi di occupazione. Esse comprendono analisi granulometriche sulle sabbie e sulla frazione fine, geochimiche e mineralogiche, analisi micromorfologiche di sezioni sottili indisturbate, analisi dei morfotipi delle concrezioni carbonatiche nella frazione sabbiosa, ed analisi di routine quali pH, tenore in sostanza organica e carbonati. Le analisi sono comprensive di relazioni tecnico-interpretative corredate da immagini ad alta risoluzione. In questa sezione potranno essere comprese analisi su molluschi, diatomee e chironomidi.
6. **Messa in posto di *erosion marker***: strumenti per la misura esatta della perdita di sedimento sul fondo lacustre, utilizzabili nei siti sommersi, e dettagliati in AA.VV. *Prehistoric Pile Dwellings around the Alps*, volume I, 2009, p. 481. Essi corrispondono a: (1) *Erosion markers made of wood or metal*; (2) *Measuring chains*; (3) *Ceramic erosion markers*.
7. **Messa in posto di pozzetti piezometrici** per la misurazione delle oscillazioni della falda acquifera in vicinanza di alcuni dei siti e per monitorare lo stato di conservazione dei resti organici. Per quanto concerne il monitoraggio della qualità delle acque in corrispondenza dei siti è importante stabilire una stazione di monitoraggio in accordo con le autorità competenti locali, al fine di stabilire sinergie e collaborazioni nell'ambito della salvaguardia e della tutela del territorio e del patrimonio archeologico. Si segnala che per le aree umide un protocollo di indagini è stabilito dal Wetland Archaeology & Environments Research Centre (IN SITU PRESERVATION OF ORGANIC ARCHAEOLOGICAL REMAINS, For English Heritage (PNUM 5520), Dr Malcolm Lillie and Dr. Robert Smith, 2009). L'operazione di installazione del pozzetto piezometrico può essere svolta congiuntamente alla realizzazione dei carotaggi

meccanici con costi estremamente contenuti. Nello specifico si prevede l'installazione di piezometri in PVC a tubo aperto dotati di chiusino di protezione metallico.

In corrispondenza dei siti subacquei si dovrà comunque prevedere una stazione di monitoraggio della qualità dell'acqua e dello stato ecologico in accordo con le autorità competenti locali.

SITI ED INTERVENTI

Sulla base dell'integrazione tra la relazione tecnica sui fenomeni erosivi, di quella geomorfologica e di quella sulle conoscenze paleoambientali e archeobotaniche, sono state definite tre fasce di priorità all'interno delle quali suddividere i 19 siti esaminati.

1. Siti a priorità di intervento alta

Manerba del Garda (BS) San Sivino, Gabbiano; Sirmione (BS) Lugana Vecchia; Peschiera del Garda (VR) Belvedere; Cadrezzate (VA) Il Sabbione o Settentrionale

Date le scarsissime conoscenze sia stratigrafiche che biostratigrafiche, si ritiene opportuno svolgere una serie di carotaggi a comporre un transetto sponda-bacino, composto da carotaggi in acqua spazati di ca. 20 m l'uno dall'altro e da carotaggi meccanici nella sponda, ove essa non risulti troppo densamente urbanizzata e perciò inaccessibile. A livello analitico vengono proposte analisi polliniche, di macroresti, datazioni radiocarboniche ed analisi sedimentologiche. Viene, inoltre, prevista l'installazione di *erosion marker* sul fondo lacustre.

Arona (NO) Mercurago

Transetto NO-SE con 20 carotaggi manuali, data la debole potenza della serie al di sopra del substrato, più 5 carotaggi in acqua all'interno del bacino dei Lagoni. La sequenza pollinica può essere carotata in loc. Palude Camotto, ubicata a 5-600 m a NO del sito archeologico. A supporto della sequenza pollinica vengono proposti altri 5 carotaggi manuali.

Piadena (CR) Lagazzi del Vho e Cerea (VR) Tombola

Per ciascuno dei due siti, già soggetti ad analisi preliminari nel 2016-2017, si propone un transetto trasversale all'andamento della paleovalle composto da 25 carotaggi manuali con spaziatura di ca. 10 m e due carotaggi meccanici profondi lungo l'asse della paleovalle. Da questi ultimi sarà possibile raccogliere i campioni da sottoporre ad analisi archeobotaniche, radiometriche e sedimentologiche. Contestualmente ad uno dei carotaggi meccanici si potrà posizionare un pozzetto piezometrico per il monitoraggio dell'andamento della falda.

2. Siti a priorità di intervento moderata

Bodio Lomnago (VA) Bodio centrale o delle Monete

Si propone di sfruttare la torbiera della c.d. Palude Brabbia, posta a Sud del sito per indagini paleoambientali. Esse possono essere svolte mediante due carotaggi meccanici profondi ca. 10 m. Nell'area specifica dell'abitato di Bodio, sarebbero auspicabili 5 carotaggi a profondità di 5 m in acqua, per verificare ulteriormente i processi erosivi già ampiamente documentati ed editi in GRASSI, MANGANI 2014. Si suggerisce, inoltre, l'installazione sul fondo lacustre di un *erosion marker*.

Peschiera del Garda (VR) Frassino

Sito per il quale sono disponibili dati da carotaggi numerosi e recenti⁴. Essendo questi concentrati nella

⁴ BARONI *et alii* 2006; FOZZATI *et alii* 2015.

fascia perisondale, e tenuto conto della limitata estensione dello specchio d'acqua, si suggerisce l'esecuzione di tre carotaggi in acqua per verificare la presenza di stratificazione archeologica sommersa e per svolgere analisi paleoambientali.

3. Siti a priorità di intervento bassa

Caneva/Polcenigo (PN) Palù di Livenza - Santissima
Desenzano del Garda/Lonato del Garda (BS) Lavagnone
Polpenazze del Garda (BS) Lucone
Cavriana (MN) Bande-Corte Carpani
Monzambano (BS) Castellaro Lagusello-Fondo Tacoli
Biandronno (VA) Isolino Virginia-Camilla-Isola di San Biagio
Viverone (BI)/Azeglio (TO) Viverone 1-Emissario
Ledro (TN) Molina di Ledro
Fiavé (TN) Fiavé-Lago Carera

Si tratta di siti nei quali vi sono scavi e progetti di ricerca in corso. Per essi si propone comunque una serie "standard" di interventi integrati, per uniformare la descrizione di un numero quanto maggiore possibile di siti. Per Viverone, a differenza di tutti gli altri siti in questa categoria, si prevedono anche dei carotaggi in acqua.

Tale serie standardizzata di interventi comprende l'esecuzione di due carotaggi meccanici profondi per ciascun sito (ad es. fino alla quota del substrato) di diametro minimo di 10 cm, secondo le modalità e con le finalità già descritte nell'Introduzione.

Arquà Petrarca (PD) Laghetto della Costa

Il sito è stato oggetto di recenti indagini⁵, volte proprio a valutare l'entità dei fenomeni erosivi. Carotaggi hanno riguardato sia la sponda sia l'interno del bacino⁶ mettendo in luce una situazione estremamente lacunosa. I fenomeni erosivi di sponda, legati ad attività agrarie, non sono più attivi in base al recente vincolo archeologico posto. Non si ravvisa tuttavia la possibilità di intraprendere nuove investigazioni nell'area del bacino o in quella immediatamente circostante (pendici dei Colli Euganei e divagazioni tardo-pleistoceniche del Brenta).

BIBLIOGRAFIA

BARONI *et alii* 2006

BARONI C., ZANCHETTA G., FALICK A.E., LONGINELLI A., Mollusca stable isotope record of a core from Lake Frassino, northern Italy: hydrological and climatic changes during the last 14 ka, in *The Holocene*, 16, 2006, pp. 827-837.

FOZZATI *et alii* 2015

FOZZATI L., LEONARDI G., MARTINELLI N., con la collaborazione di ASPES A., BALISTA C., GONZATO F., SALZANI L., Wetlands. Palafitte e siti umidi nell'età del Bronzo del Veneto: territori e cronologia assoluta, in LEONARDI G., TINÉ V. (a cura di) *Preistoria e Protostoria del Veneto*, XLVIII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Padova 5-9 novembre 2013, "Studi di Preistoria e Protostoria", 2, 2015, pp. 241-250.

⁵ NICOSIA 2015.

⁶ Cfr. KALTENRIEDER *et alii* 2009.

GRASSI, MANGANI 2014

GRASSI B., MANGANI C., a cura di, *Storie sommerse. Ricerche alla palafitta di Bodio centrale a 150 anni dalla scoperta*, Fantigrafica Srl, Cremona, 2014.

NICOSIA 2015

NICOSIA C., *Lago della Costa - Arquà Petrarca (PD). Relazione Geoarcheologica*. Relazione tecnica consegnata presso la Soprintendenza Archeologica del Veneto, 2015.

KALTENRIEDER *et alii* 2009

KALTENRIEDER P., CLAUDIO A., BELIS C.A., SIMONE HOFSTETTER S., AMMANN B., RAVAZZI C., TINNER W., Environmental and climatic conditions at a potential Glacial refugial site of tree species near the Southern Alpine glaciers. New insights from multiproxy sedimentary studies at Lago della Costa (Euganean Hills, Northeastern Italy). *Quat. Sc. Review*, 28, 2009, pp. 2647-2662.

RICERCHE XILOGICHE, DENDROCRONOLOGICHE E PER LA DIAGNOSTICA DELLA CONSERVAZIONE DEL LEGNO (Tabella 5)

Nicoletta Martinelli*, Benedetto Pizzo**

INTRODUZIONE

Le considerazioni emerse dalla valutazione complessiva delle indagini xilotomiche e dendrocronologiche condotte sino al 2016 mostrano ancora forti disuguaglianze tra i 19 siti palafitticoli inclusi nel sito seriale UNESCO, nonostante l'integrazione con i nuovi esami intrapresi nell'ambito del recente progetto finanziato con L. 77/2006 E.F. 2013. Per tale motivo si rende necessario proporre un nuovo quadro di interventi, con una stima di massima dei costi di ciascun intervento per ciascun sito parte componente, finalizzato a raggiungere una maggior uniformità delle conoscenze. Si intende in questo caso soprattutto nell'ambito della datazione assoluta di precisione, mentre al momento si è preferito escludere la finalità della ricostruzione delle strutture degli insediamenti per la conoscenza delle tecniche costruttive e le capacità tecnologiche dei costruttori di palafitte, che richiederebbe campionamenti estensivi di grande impegno finanziario.

A questo si aggiunga che i dati disponibili sullo stato di conservazione del legno sono al momento carenti o del tutto inesistenti in molti dei siti. Tale conoscenza costituisce invece una condizione di assoluto interesse per verificare il livello di degrado cui gli elementi sono al momento soggetti. Essa costituisce inoltre un punto di partenza per valutare (o monitorare) l'eventuale evoluzione del degrado a seguito di fattori endogeni (es. naturale invecchiamento del materiale, azione di organismi biologici, processi abiotici, ecc.) oppure esogeni (es. erosione, cambiamenti del livello di falda ecc.).

IL PIANO

Si prevede, pertanto, una serie standardizzata di interventi che comprende sia l'esecuzione di indagini xilotomiche e dendrocronologiche, accompagnate da un numero ridotto di datazioni radiocarboniche, sia l'esecuzione di indagini diagnostiche su alcuni elementi lignei. Tutti gli interventi proposti sono principalmente intesi all'esecuzione di prelievi e analisi dai resti lignei di tipo strutturale e sono principalmente intesi a poter disporre delle informazioni necessarie per la tutela e la definizione delle strategie di conservazione dei siti.

La standardizzazione degli interventi previsti prende comunque in considerazione sia il lavoro pregresso sia l'opportunità di intervenire in occasione di ricerche archeologiche già in programma, come quelle al Lucone D e al Lavagnone e al Palù, oppure di interventi di manutenzione, come quelli annualmente previsti a Fiavé e a Ledro, o di ricerche nei depositi archeologici da cui scaturiscano materiali da ricerche "storiche", come al laghetto della Costa. I nuovi campionamenti e le nuove analisi sono rivolti non solo a creare omogeneità nella distribuzione delle informazioni disponibili, ma anche alla risoluzione di problematiche di ricerca specifiche, emerse dalla valutazione complessiva dei dati disponibili dalle indagini sul legno sinora condotte.

Per la dendrocronologia situazioni particolari che richiedono un complemento di ricerca sono, ad esempio, quelle dei siti neolitici per cui non si dispone ancora di cronologie regionali di alta precisione e che presentano caratteri particolari, come l'utilizzo di specie legnose diverse dalla quercia, ed anche i due siti trentini di Fiavé - Carera e Molina di Ledro, che necessitano di un ampliamento di indagini, essendo le uniche caratterizzate dall'impiego preminente di legni di conifera.

Nel caso della ricerca dendrocronologica, in considerazione della metodologia di indagine, infatti, l'esiguità di dati da determinati siti rappresenta un limite non solo alla conoscenza dei siti in sé, ma più in generale può impedire il raggiungimento dei risultati per una certa area geografica, o per una determinata fase cronologica.

* Laboratorio Dendrodata, Verona.

** CNR-IBE (Istituto per la Bioeconomia, ex Istituto per la valorizzazione del legno e delle specie arboree, IVALSÀ, sede di Sesto Fiorentino (FI).

È questo il caso dei siti che conservano insediamenti del Bronzo Medio per cui non si dispone ancora di cronologie di riferimento ben replicate da utilizzare per la datazione assoluta.

Per quanto riguarda le indagini diagnostiche, rimane da colmare la quasi completa assenza di conoscenza riguardo lo stato di conservazione degli elementi lignei, tanto più interessante quanto più l'antichità del sito e la sua collocazione geomorfologica (a solo titolo esemplificativo i siti terrestri e quelli sommersi, l'altezza rispetto al livello del mare o la temperatura media nel corso dell'anno ecc.) sono diversi da quella dei pochi siti (Fiavé-Carera, Lucone, Laghetto del Frassino) su cui a oggi si hanno informazioni di questo tipo. Allo stesso modo, appaiono interessanti i casi in cui esista una differenziazione tra le specie legnose che costituiscono gli elementi lignei strutturali.

Un altro settore di ricerca da intraprendere è quello del reperimento e analisi dei resti lignei provenienti da ricerche dell'Ottocento e del Novecento e conservati nei depositi ministeriali e di Musei e Università. La conoscenza dello stato di conservazione di questo materiale consentirebbe di valutare l'eventuale evoluzione del degrado per reperti che si sono conservati per lungo tempo in assenza di acqua, cosa che permetterebbe di acquisire conoscenze potenzialmente utili sia come riferimento (reazioni di idrolisi di portata limitata) sia per altri fini (per esempio, valutazione della velocità di avanzamento del degrado, a condizione che non si siano, nel frattempo, sovrapposti altri fattori di degrado, ed esempio quelli da attacchi fungini).

LA TABELLA DEI PREVENTIVI

I preventivi di spesa includono i costi per l'esecuzione di nuove indagini diagnostiche, xilotomiche e dendrocronologiche¹ e qualche datazione radiocarboniche ma anche le spese per l'esecuzione dei campionamenti. A questo riguardo sono previste due modalità di intervento: prelievi subacquei nel caso di insediamenti sommersi, dove i campioni saranno prelevati senza intaccare gli eventuali depositi archeologici ancora presenti, attraverso l'asportazione delle porzioni dei pali affioranti dal fondale ed eventuali elementi orizzontali parzialmente affioranti. Nel caso di siti non sommersi, ma ancora conservati e sigillati da sedimenti umidi, dove gli elementi lignei sono sepolti nei sedimenti, è invece necessario prevedere l'esecuzione di saggi di scavo di dimensioni limitate 6 x 6 m² ma sufficienti a garantire la disponibilità di un numero adeguato di campioni. È utile mettere in evidenza che i preventivi di spesa relativi al personale che fornisce assistenza per il prelievo (es. archeologi subacquei ecc.) sono conteggiati a parte.

Numerosità dei campioni:

- 1. Indagini dendrocronologiche:** per i siti dove ancora non sono state eseguite ricerche ad ampio spettro è stato individuato un numero dei campioni da eseguire pari a 50³ il medesimo numero è stato stimato per quei siti già indagati ma di grande importanza ai fini della creazione di nuove cronologie; negli altri casi il numero dei campioni è inteso a costituire una semplice integrazione dei dati già disponibili (n. 30).
- 2. Indagini xilotomiche:** nel caso di siti che non conoscono ancora l'esecuzione di analisi microscopiche il numero dei campioni da eseguire è stato stimato in n. 50, fatta eccezione per i siti per cui si conosce dai resoconti storici l'ampia prevalenza di legno di quercia; negli altri casi il numero dei campioni è inteso a costituire una semplice integrazione dei dati già disponibili (n. 30), fatta eccezione per

¹ I costi indicati derivano dai prezzi applicati dai laboratori di ricerca già attivi nell'ambito del progetto in corso e sono indicati al netto delle imposte di legge; non comprendono, inoltre, eventuali altri costi non quantificabili in sede di stima.

² Tale dimensione deriva da considerazioni fatte sulle dimensioni conosciute di scavi già intrapresi e sulla densità media degli elementi lignei rintracciati, considerando la disponibilità di 30-50 campioni come limite minimo per l'ottenimento di nuovi risultati.

³ Solo in alcuni casi in cui è possibile che la densità degli elementi possa essere inferiore, si è previsto di limitare il numero a 30.

quei siti dove si conosce l'ampio impiego di legni diversi dalla quercia, dove il prelievo può essere più ampio⁴.

3. **Datazioni radiocarboniche** da eseguire sia per la definizione della cronologia degli elementi lignei, sia per la datazione assoluta di precisione delle serie dendrocronologiche; la selezione del materiale da datare e la preparazione dei campioni stessi da inviare agli appositi laboratori vengono svolte dai dendrocronologi, in considerazione dei particolari caratteri dei campioni in legno.
4. **Indagini diagnostiche:** si è scelto di non gravare i siti di un numero di campioni eccessivo, in considerazione del fatto che le analisi sono distruttive. Quindi, laddove esiste una conoscenza relativa almeno alle indagini xilotomiche, si propone di analizzare almeno 10 campioni per sito (fa eccezione il sito di Ledro perché caratterizzato da ambienti di conservazione variegati degli elementi lignei). In questa scelta si è considerato che la distribuzione specifica sia limitata (e cioè che tutti gli elementi appartengano a poche specie legnose). Nel caso in cui si riscontri un'elevata variabilità specifica sarebbe opportuno incrementare la numerosità del campionamento. Dunque, laddove non siano state eseguite indagini xilotomiche precedenti, si è considerato di aumentare il campionamento a 20 elementi.

SITI ED INTERVENTI

Sulla base dell'integrazione tra le relazioni tecnico-scientifiche, sono state definite tre fasce di priorità all'interno delle quali suddividere i 19 siti esaminati. Solo in taluni casi sono date spiegazioni ulteriori circa la scelta dei campioni da indagare rispetto a quanto già riportato nel paragrafo precedente.

1. Siti a priorità di intervento alta

Arona (NO) Mercurago e Arquà (PD) laghetto della Costa sono gli unici due insediamenti palafitticoli per cui non si dispone di alcuna datazione dendrocronologica; si tratta di due siti oggetto di prospezioni in anni recenti, ma conosciuti principalmente dalle ricerche archeologiche dell'Ottocento e degli inizi del Novecento. È necessario, quindi, colmare la lacuna documentaria attraverso l'individuazione e il campionamento degli elementi lignei, di cui la letteratura attesta la presenza. Nel caso del laghetto della Costa presso il Museo Nazionale Atestino è conservato un numero ridotto di resti lignei, su cui pure il metodo potrebbe essere testato. Non essendo conosciuta la densità di elementi lignei attesa, ed essendovi dubbi sulla effettiva possibilità di intraprendere nuove investigazioni nell'area di questi due bacini, il numero di campioni dendrocronologici che si prevede di eseguire sarà di 30. Per lo stesso motivo il numero di campioni per le indagini diagnostiche sarà limitato a 10.

Cavriana (MN) Bande-Corte Carpani e Polpenazze del Garda (BS) Lucone sono entrambi siti per cui sono ben documentati e datati gli insediamenti dell'antica età del Bronzo, ma che conservano anche i resti di villaggi risalenti al Bronzo Medio, che si prevede di scavare per il campionamento dendrocronologico, al fine di poter disporre di date assolute anche per questo periodo poco documentato; dal Lucone sono già stati sottoposti ad indagini diagnostiche alcuni elementi lignei, quindi il nuovo intervento sarà limitato a 5 campioni.

Piadena (CR) Lagazzi del Vho: per questo sito si propone di eseguire indagini dendrocronologiche poiché dispone di un numero estremamente esiguo di serie, ottenute da campioni prelevati negli anni '80 del Novecento, di cui non è stato possibile identificare la provenienza, il campionamento dendrocronologico e xilotomico

⁴ Si deve tenere in considerazione il fatto che nei costi per la dendrocronologia tale esame è già incluso, di conseguenza in quei casi in cui si può prevedere che la quasi totalità degli elementi possa essere idonea a tale tipo di indagine i costi per la xilotomia non sono da conteggiare.

sarà quindi ampio; da questo sito si prevede di procedere all'esecuzione di 20 campioni per indagare lo stato di conservazione del legno in ambiente umido terrestre.

Viverone (BI)/Azeglio (TO) Viverone 1-Emissario e Peschiera del Garda (VR) Belvedere sono stati considerati siti ad alta priorità di intervento, poiché si dispone per essi di un notevole numero di campioni già prelevati (oltre 100), non ancora indagati per mancanza di fondi. Potrebbe inoltre essere utile svolgere anche delle indagini diagnostiche su questo materiale già disponibile o su campioni ancora da prelevare. Queste ultime analisi non sono state ancora considerate in questa fase preparatoria.

Ledro (TN) Molina di Ledro: il sito è stato oggetto di analisi dendrocronologiche e xilomiche in piccole aree oggetto di scavi di emergenza ed è stato preso in considerazione in un progetto-pilota per testare la possibilità di eseguire prelievi semi-non distruttivi negli elementi lignei emersi che potrebbe essere attuato in occasione di nuove indagini; questo sito trentino, a differenza di Fiavé, manca sinora di un intervento per le indagini diagnostiche, ma per la peculiare dislocazione e distribuzione dei pali può offrire l'occasione di mettere a confronto e differenziare la conservazione del legno tra parte coperta dal sedimento e parte emersa sia a riva sia in acqua, in particolare per i prelievi dei pali sommersi si potrebbe procedere con quelli che si rivelassero già rotti o danneggiati nel corso delle prospezioni subacquee di controllo o da analoghi elementi emersi a riva, portando il numero di campioni per le indagini diagnostiche ad almeno 20 unità.

2. Siti a priorità di intervento moderata

Caneva/Polcenigo (PN) Palù di Livenza – Santissima, Desenzano del Garda/Lonato del Garda (BS) Lavagnone, Manerba del Garda (BS) San Sivino, Gabbiano e Biandronno (VA) Isolino Virginia-Camilla-Isola di San Biagio sono siti per cui si dispone già di serie e, talvolta, di datazioni dendrocronologiche, ma che sono stati comunque considerati come a priorità di intervento moderata, poiché necessiterebbero comunque di integrazioni nella ricerca e sono oggetto di indagini archeologiche in programma (2018), che consentirebbero il prelievo di campioni.

Cadrezzate (VA) Il Sabbione o Settentrionale e Bodio Lomnago (VA) Bodio centrale o delle Monete: in questi due siti sono state ampiamente indagate con la dendrocronologia alcune aree specifiche, mentre altre sono rimaste da campionare; anche se non con moderata priorità possono meritare un intervento sia la zona orientale delle palificazioni sommerse di Bodio, dove il radiocarbonio ha permesso di identificare due pali risalenti all'età del Rame e la zona periferica settentrionale del villaggio del Sabbione (settori VII-IX), per cui già è stata proposta una più antica occupazione sulla base dei rinvenimenti archeologici; dal sito del Sabbione si prevede di procedere all'esecuzione di 20 campioni per indagare lo stato di conservazione del legno in ambiente sommerso, differenziando tra la parte nel sedimento e la parte emersa.

Fiavé (TN) Fiavé-Lago Carera si tratta di un sito già oggetto di un ampio progetto per la valutazione dello stato di conservazione dei reperti lignei, quindi le nuove indagini diagnostiche interesseranno solo un numero ristretto di nuovi campioni che si potrebbe attestare sulle 10 unità.

3. Siti a priorità di intervento bassa

Sirmione (BS) Lugana Vecchia, Monzambano (BS) Castellaro Lagusello-Fondo Tacoli, Peschiera del Garda (VR) Frassino e Cerea (VR) Tombola sono siti nei quali sono già state condotte indagini dendrocronologiche e sui quali non sono in previsione nuove ricerche archeologiche; in caso di disponibilità di fondi sarebbe opportuno, tuttavia, procedere a un ampliamento dei dati disponibili eseguendo 30 campioni ciascuno a integrazione.

Anche in questo caso potrebbe essere utile svolgere anche delle indagini diagnostiche, che però per il momento non sono state ancora considerate in questa fase preparatoria.

Si vuole ricordare infine che un'altra criticità emersa nello svolgimento del presente progetto riguarda la necessità di disporre di locali idonei per la conservazione dei campioni organici provenienti dai siti palafitticoli, in particolare per i campioni lignei, che hanno numerosità e dimensioni notevoli e necessiterebbero di grandi spazi in ambienti ad umidità e temperatura controllata, o con materiale costantemente immerso in acqua, a seconda delle necessità.

TABELLA 1

COSTI PER RILIEVO ARCHEOLOGICO SUBACQUEO SU SETTORE DI mt.6 x 6 IN SITO PALAFITTIKOLO SOMMERSO

| | |
|--|---------------------|
| COSTO GIORNALIERO ARCHEOLOGO SUBACQUEO | € 480,00 |
| COSTO GIORNALIERO OPERATORE SUBACQUEO | € 400,00 |
| COSTO GIORNALIERO TOPOGRAFIA | € 800,00 |
| COSTO GIORNALIERO SORBONA E LANCIA AD ACQUA | € 150,00 |
| COSTO GIORNALIERO IMBARCAZIONE APPOGGIO | € 750,00 |
| COSTO QUADRETTATURA 2x(3x3) A CORPO | € 1.600,00 |
| COSTO DOCUMENTAZIONE VIDEO-FOTOGRAFICA A CORPO | € 2.400,00 |
| COSTO DOCUMENTAZIONE POST SCAVO | 15% TOTALE LAVORATO |

| ATTIVITA | Allestimento e smontaggio quadrettatura | Pulizia superficiale del sito e ricopertura a fine cantiere | Schedatura di nn. 60 pali e prelievo campioni | Rilievo topografico |
|---|--|--|--|---------------------|
| N. ARCHEOLOGO SUBACQUEO | 1 | 1 | 1 | 1 |
| N. OPERATORI SUBACQUEI | 3 | 3 | 3 | 3 |
| N. TOPOGRAFIA | | | | 1 |
| N. IMBARCAZIONI | 1 | 1 | 1 | 1 |
| COSTO GIORNALIERO SORBONA E LANCIA AD ACQUA | | | | |
| N. GIORNATE | 4 | 8 | 8 | 2 |
| COSTO ATTIVITA | € 9.720,00 | € 20.640,00 | € 19.440,00 | € 6.460,00 |

| | |
|--|--------------------|
| COSTO LAVORAZIONI IN ACQUA | € 56.260,00 |
| COSTO DOCUMENTAZIONE POST SCAVO (=15%) | € 8.439,00 |
| COSTO QUADRETTATURA 2x(3x3) A CORPO | € 1.600,00 |
| COSTO DOCUMENTAZIONE VIDEO-FOTOGRAFICA A CORPO | € 2.400,00 |
| COSTO TOTALE: | € 68.699,00 |

PRECISAZIONI TECNICHE-ECONOMICHE

I costi sono calcolati stimando la presenza di circa 50/60 pali all'interno del settore di mt 6 x 6. Lo scavo interesserà esclusivamente lo strato più superficiale del fondo lacustre, per esporre la porzione dei pali oggetto di rilievo e campionamento. Dalla quotazione sono esclusi i costi relativi allo scavo stratigrafico e a eventuali analisi specialistiche. I costi, aggiornati al 2017, sono IVA esclusa ma includono il contributo previdenziale del 4%.

TABELLA 2

SONDAGGI STRATIGRAFICI - TABELLA DEI COSTI

| SITO | Sondaggio 6x6 metri mq. | Spessore stratificazione (m) | volume (mc) | durata cantiere (settimane x 4 operatori) | ore operatore archeologico | costo operatori archeologici (34,00 € orari) | post-scavo (€) | Wellpoint | | | COSTO TOTALE per sito esclusa IVA (€) |
|---|----------------------------|------------------------------|-------------|---|----------------------------|--|----------------|---|--------------------------|------------------|---------------------------------------|
| | | | | | | | | installazione e allestimento impianto (€) | gestione settimanale (€) | costo totale (€) | |
| Sondaggio manuale stratigrafico in sito umido con utilizzo di wellpoint | 36 | 0,5 | 18 | 14,5 | 2320 | € 78.880,00 | € 15.776,00 | € 3.800,00 | € 1.430,00 | € 24.535,00 | € 119.191,00 |
| Sondaggio manuale stratigrafico in sito umido senza utilizzo di wellpoint | 36 | 0,5 | 18 | 14,5 | 2320 | € 78.880,00 | € 15.776,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 94.656,00 |

I costi sono aggiornati al 2017.

TABELLA 3

| | | Carotaggi | | | | Rilevamento geomorfologico | Paleoambiente e Archeobotanica | | | Datazioni (radiocarbonio) | Analisi sedimentologiche (chimico fisiche, sez. sottili, ecc.) | Erosion markers | Pozzetti piezometrici |
|-----------|---|------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------------|---|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------|--|-----------------|-----------------------|
| | | manuali Edelmann | Pollinico | Mecchanico in terra | In acqua | | Rilevamento geomorfologico e stratigrafia | Polline e microfossili organici | Macroresti (frutti/semi e carboni) | | | | |
| IT-FVG-01 | Caveva/Polesenigo (PN) / Palù di Livenza-Sarissina | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 2 (20 m) | 0 | 7 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 0 | 1 |
| IT-LM-01 | Desenzano del Garda/Lonato del Garda (BS) | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 2 (20 m) | 0 | 7 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 0 | 1 |
| IT-LM-02 | Mainera del Garda (BS) / San Siro, Sabbiano | 0 | 0 | 5 (25 m) | 15 (75 m) | 3 gg | 50 | 10 | 0 | 10 | 15 | 1 | 0 |
| IT-LM-04 | Sirmione (BS) / Lugana Vecchia | 0 | 0 | 1 (10 m) | 15 (75 m) | 3 gg | 50 | 10 | 0 | 10 | 15 | 1 | 0 |
| IT-LM-05 | Polpenza del Garda (BS) / Lucene | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 2 (20 m) | 0 | 7 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 0 | 1 |
| IT-LM-06 | Piadena (CR) / Lagazzi del Vho | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 2 (20 m) | 0 | 3 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 0 | 1 |
| IT-LM-07 | Carrizana (MN) / Bardo-Corte Carpani | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 2 (20 m) | 0 | 7 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 0 | 1 |
| IT-LM-08 | Monzambano (MN) / Castellaro Lagusello-Fondo Tacoli | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 2 (20 m) | 0 | 7 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 0 | 1 |
| IT-LM-09 | Blandrono (VA) / Isolino Virginia-Camilla-Isola di San Biagio | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 2 (20 m) | 5 (25 m) | 7 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 0 | 1 |
| IT-LM-10 | Bodio Lomnago (VA) / Bodio centrale o delle Morele | 0 | 0 | 2 (20 m) | 5 (25 m) | 7 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 1 | 0 |
| IT-LM-12 | Cadrezzate (VA) / Il Sabbione o Settentrionale | 0 | 0 | 5 (25 m) | 15 (75 m) | 3 gg | 50 | 10 | 20 | 10 | 15 | 1 | 1 |
| IT-PM-01 | Viverone (BI) / Azeglio (TO) / Viverone 1-Emisario | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 2 (20 m) | 5 (25 m) | 7 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 1 | 1 |
| IT-PM-02 | Arona (NO) / Mercurago | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 0 | 5 (25 m) | 5 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 10 | 0 | 0 |
| IT-TN-01 | Ladro (TN) / Molina di Ladro | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 2 (20 m) | 10 (50 m) | 7 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 0 | 1 |
| IT-TN-02 | Fiavé (TN) / Fiavé-Lago Carera | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 2 (20 m) | 0 | 7 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 0 | 1 |
| IT-VN-04 | Peschiera del Garda (VR) / Belvedere | 0 | 0 | 5 (25 m) | 15 (25 m) | 3 gg | 50 | 30 | 35 | 10 | 15 | 1 | 1 |
| IT-VN-05 | Peschiera del Garda (VR) / Frassinò | 5 (15 m) | 0 | 5 (25 m) | 10 (50 m) | 7 gg | 25 | 5 | 20 | 5 | 10 | 0 | 1 |
| IT-VN-06 | Cerea (VR) / Tombola | 25 (75 m) | 2 (10 m) | 5 (20 m) | 0 | 3 gg | 75 | 30 | 35 | 10 | 20 | 0 | 1 |
| IT-VN-07 | Arquà Petrarca (PD) / Laghetto della Costa | 10 (20 m) | 2 (10 m) | 2 (20 m) | 0 | 3 gg | 50 | 30 | 35 | 10 | 15 | 0 | 0 |

Priorità alta
 Priorità media
 Priorità bassa

TABELLA 4

| SITO | Carotaggi | | | | Rilevamento geomorfologico | Palaomicrobiologia e Archeobotanica | | | Datizioni | Analisi sedimentologiche (limo, fango, silt, sez. sottili, ecc.) | Erosion markers | Pozzetti piezometrici | TOTALE per sito | totale analisi alta priorità | totale analisi media priorità | totale analisi bassa priorità |
|--------------------------|------------------|------------|--------------------|-------------|----------------------------|--|---------------------------------|------------------------------------|------------|--|-----------------|-----------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | manuali Edermann | Automatico | Miscelato in terra | In acqua | | Rilevamento geomorfologia e stratigrafia | Pollini e microfossili organici | Macroresti (frutti/semi e carboni) | | | | | | | | |
| IT-FVG-01 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 0,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 0,00 | € 200,00 | € 47.850,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 45.850,00 |
| IT-LM-01 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 0,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 0,00 | € 200,00 | € 47.850,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 47.850,00 |
| IT-LM-02 | € 0,00 | € 0,00 | € 3.500,00 | € 31.000,00 | € 900,00 | € 10.000,00 | € 1.800,00 | € 0,00 | € 3.500,00 | € 9.000,00 | € 3.500,00 | € 0,00 | € 63.200,00 | € 63.200,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| IT-LM-04 | € 0,00 | € 0,00 | € 3.500,00 | € 31.000,00 | € 900,00 | € 10.000,00 | € 1.800,00 | € 0,00 | € 3.500,00 | € 9.000,00 | € 3.500,00 | € 0,00 | € 63.200,00 | € 63.200,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| IT-LM-05 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 0,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 0,00 | € 200,00 | € 47.850,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 47.850,00 |
| IT-LM-06 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 0,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 0,00 | € 200,00 | € 47.850,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 47.850,00 |
| IT-LM-07 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 0,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 0,00 | € 200,00 | € 47.850,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 47.850,00 |
| IT-LM-08 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 0,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 0,00 | € 200,00 | € 47.850,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 47.850,00 |
| IT-LM-09 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 14.000,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 0,00 | € 200,00 | € 61.850,00 | € 61.850,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| IT-LM-10 | € 0,00 | € 0,00 | € 3.000,00 | € 14.000,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 3.500,00 | € 0,00 | € 59.800,00 | € 59.800,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| IT-LM-12 | € 0,00 | € 0,00 | € 3.500,00 | € 31.000,00 | € 900,00 | € 10.000,00 | € 1.800,00 | € 700,00 | € 3.500,00 | € 9.000,00 | € 3.500,00 | € 200,00 | € 64.100,00 | € 64.100,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| IT-PM-01 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 14.000,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 3.500,00 | € 200,00 | € 65.350,00 | € 65.350,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| IT-PM-02 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 0,00 | € 1.500,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 9.000,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 52.150,00 | € 52.150,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| IT-TN-01 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 28.000,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 0,00 | € 200,00 | € 75.850,00 | € 75.850,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| IT-TN-02 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 0,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 0,00 | € 200,00 | € 47.850,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 47.850,00 |
| IT-VN-04 | € 0,00 | € 0,00 | € 3.500,00 | € 31.000,00 | € 900,00 | € 10.000,00 | € 1.800,00 | € 700,00 | € 3.500,00 | € 9.000,00 | € 3.500,00 | € 200,00 | € 68.400,00 | € 68.400,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| IT-VN-05 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 28.000,00 | € 2.000,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 12.000,00 | € 0,00 | € 200,00 | € 69.700,00 | € 69.700,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| IT-VN-06 | € 4.500,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 0,00 | € 900,00 | € 15.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 9.000,00 | € 0,00 | € 200,00 | € 46.750,00 | € 46.750,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| IT-VN-07 | € 1.200,00 | € 850,00 | € 3.000,00 | € 0,00 | € 900,00 | € 10.000,00 | € 5.400,00 | € 1.400,00 | € 3.500,00 | € 9.000,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 35.250,00 | € 35.250,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| TOTALE INTERVENTI | | | | | | | | | | | | € 1.039.450,00 | € 419.750,00 | € 335.250,00 | € 284.450,00 | |

Priorità alta
 Priorità media
 Priorità bassa

Va specificato che per alcuni interventi (ad es. per i pozzetti piezometrici o gli erosion marker) si tratta di costi di messa in opera non comprensivi dei costi di esercizio e manutenzione. I costi riportati nella Tabella derivano da stime sui valori medi dei preventivi circolanti sul mercato e non comprendono eventuali altri costi non quantificabili in sede di stima. Essi, inoltre, non tengono conto delle scontistiche potenzialmente applicabili e delle economie di scala. I costi sono altresì indicati al netto delle imposte di legge e aggiornati al 2017.

TABELLA 5

| SITO | SITO | prelievi da scavo indagare | prelievi da scavo | prelievo sub | costi intervento | | Indagini su legno quantità | | Datazioni (radiocarb.) | | Indagini su legno costi | | Indagini diagnostiche | | Datazioni (radiocarb.) | Costi IVA e altri oneri esdual (importi al 2017) | | |
|-----------|--|----------------------------|----------------------|---------------------|------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Indagini dendro | Indagini xilomiche | Indagini dendro | Indagini xilomiche | Prelievi dendrocronologia (*) | Indagini dendro | Indagini xilomiche | Indagini dendro | Indagini xilomiche | TOTALE per sito | | totale analisi alta priorità | totale analisi media priorità | totale analisi bassa priorità |
| IT-FV6-01 | Carveva/Polcenigo (PN) Pili di Liventia - Santissima | 6 | prelievi 2018 | no | 30 | 50 | 10 | 10 | 10 | 10 | € 4.350,00 | € 2.000,00 | € 3.000,00 | € 6.000,00 | € 16.150,00 | € 16.150,00 | | |
| IT-UM-01 | Deserzano del Garda/Lomto del Garda (BS) Lavagnone | 7 | prelievi 2018 | no | 50 | 20 | 20 | 20 | 10 | 10 | € 7.250,00 | € 800,00 | € 6.000,00 | € 6.000,00 | € 20.850,00 | € 20.850,00 | | |
| IT-UM-02 | Minerva del Garda (BS) San Svirno/Cabiano | 0 | | | 30 | 20 | 10 | 2 | 2 | 2 | € 4.350,00 | € 800,00 | € 3.000,00 | € 1.200,00 | € 9.350,00 | € 9.350,00 | | |
| IT-UM-03 | Sirmione (BS) Lugana Vecchia | 40 ca. | sito A | | 30 | 20 | 10 | 2 | 2 | 2 | € 4.350,00 | € 800,00 | € 3.000,00 | € 1.200,00 | € 9.350,00 | € 9.350,00 | | |
| IT-UM-04 | Polignezze del Garda (BS) Lucine | 0 | zone B1 e Nord Fossa | | 50 | 30 | 20 | 10 | 10 | 10 | € 7.250,00 | € 2.000,00 | € 6.000,00 | € 6.000,00 | € 22.050,00 | € 22.050,00 | | |
| IT-UM-05 | Paderna (CR) Lazzarini Vito | 0 | zone B1 e Nord Fossa | | 50 | 30 | 20 | 10 | 10 | 10 | € 7.250,00 | € 2.000,00 | € 6.000,00 | € 6.000,00 | € 21.450,00 | € 21.450,00 | | |
| IT-UM-06 | Caviana (MN) Bardo-Corta-Corrali | 0 | zone B1 e Nord Fossa | | 50 | 20 | 20 | 10 | 10 | 10 | € 7.250,00 | € 800,00 | € 6.000,00 | € 6.000,00 | € 20.850,00 | € 20.850,00 | | |
| IT-UM-08 | Mazzabato (MN) Castello/Laghetto | 0 | zone B1 e Nord Fossa | | 30 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | € 4.350,00 | € 800,00 | € 6.000,00 | € 6.000,00 | € 11.950,00 | € 11.950,00 | | |
| IT-UM-09 | Blardona (VA) Isolina Virginia-Camilla | 0 | scavo 2018 | no | 50 | 50 | 20 | 20 | 20 | 20 | € 7.250,00 | € 2.000,00 | € 6.000,00 | € 6.000,00 | € 16.250,00 | € 16.250,00 | | |
| IT-UM-10 | Badio Lomago (VA) Badico centrale o della Monete | 0 | scavo 2018 | si - zona Sud | 30 | 20 | 10 | 10 | 5 | 5 | € 4.350,00 | € 800,00 | € 3.000,00 | € 3.000,00 | € 11.150,00 | € 11.150,00 | | |
| IT-UM-12 | Caldezzate (VA) Il Sobbione o Settentrionale | 0 | scavo 2018 | si - zona Nord | 50 | 20 | 20 | 20 | 5 | 5 | € 7.250,00 | € 800,00 | € 6.000,00 | € 6.000,00 | € 17.050,00 | € 17.050,00 | | |
| IT-PM-01 | Viverone (BI) Azeglio (TO) Viverone 1 - Emissario | 66 | | non necessario | 30 | 20 | 10 | 2 | 2 | 2 | € 4.350,00 | € 400,00 | € 3.000,00 | € 1.200,00 | € 8.950,00 | € 8.950,00 | | |
| IT-PM-02 | Arona (NO) Mercatigo | 0 | | si - con rilievo | 30 | 30 | 10 | 5 | 5 | 5 | € 2.900,00 | € 1.200,00 | € 3.000,00 | € 3.000,00 | € 10.100,00 | € 10.100,00 | | |
| IT-TN-01 | Isello (TN) Molina di Ledro | 0 | | si - rilievi Center | 30 | 30 | 20 | 20 | 20 | 20 | € 5.800,00 | € 1.200,00 | € 3.000,00 | € 3.000,00 | € 12.000,00 | € 12.000,00 | | |
| IT-TN-02 | Favè (TN) Fivè-lago Carra | 0 | | si - rilievi Center | 30 | 30 | 10 | 20 | 20 | 20 | € 5.800,00 | € 1.200,00 | € 3.000,00 | € 3.000,00 | € 10.000,00 | € 10.000,00 | | |
| IT-VN-01 | Peschiera del Garda (VR) Rivivedere | 450 ca. | | non necessario | 50 | 20 | 20 | 20 | 5 | 5 | € 7.250,00 | € 800,00 | € 6.000,00 | € 3.000,00 | € 17.050,00 | € 17.050,00 | | |
| IT-VN-02 | Peschiera del Garda (VR) Frassino | 0 | | si - zona Est | 30 | 20 | 10 | 10 | 5 | 5 | € 7.250,00 | € 800,00 | € 3.000,00 | € 3.000,00 | € 14.050,00 | € 14.050,00 | | |
| IT-VN-03 | Ceres (VR) Tomba | 0 | | si - zona Est | 30 | 20 | 10 | 2 | 2 | 2 | € 4.350,00 | € 800,00 | € 3.000,00 | € 1.200,00 | € 9.950,00 | € 9.950,00 | | |
| IT-VN-07 | Acqua Petrarca (PD) Laghetto della Costa | 0 | anche tagli in Museo | | 30 | 30 | 10 | 10 | 83 | 83 | € 3.800,00 | € 1.400,00 | € 3.000,00 | € 4.800,00 | € 7.100,00 | € 7.100,00 | | |
| | TOTALI | | | | 710 | 530 | 265 | 83 | | | € 102.850,00 | € 19.600,00 | € 11.000,00 | € 48.800,00 | € 140.500,00 | € 140.500,00 | € 19.300,00 | |

Priorità alta
 Priorità media
 Priorità bassa

(*) il costo per i prelievi viene calcolato solo per i siti a terra, essendo già compreso nei costi delle indagini subacquee.

Finito di stampare
nell'anno 2022

Il volume fa un quadro di sintesi del complesso insieme di studi, valutazioni e analisi che sono stati alla base dell'elaborazione della parte nazionale del primo piano di Gestione riguardante i "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino", finanziati nell'ambito del progetto "Elaborazione della parte nazionale del Piano di Gestione del sito UNESCO seriale transnazionale "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino": prime azioni e studi di fattibilità" a valere sulla Legge 20 febbraio 2006, n. 77, E.F. 2013, CAP. 7305: dagli studi geomorfologici, paleoambientali e dendrocronologici alle attività di promozione e di valorizzazione messe in atto. Viene inoltre ripercorso l'iter di iscrizione del sito nel 2011 nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO sino alla progettazione delle azioni previste nel Piano di Gestione 2019-2023.

The volume provides a summary of the complex set of studies, evaluations and analyses that were the basis for the elaboration of the national part of the first Management Plan concerning the "Prehistoric Pile Dwellings around the Alps", financed within the project "Development of the national part of the Management Plan of the transnational serial UNESCO site "Prehistoric Pile Dwellings around the Alps": first actions and feasibility studies", Law 20 February 2006, N. 77, F.Y. 2013, CH. 7305: from geomorphological, paleoenvironmental and dendrochronological studies to the promotion and enhancement activities implemented. The process of the inscription of the site in 2011 in the UNESCO World Heritage List is also traced, up to the actions planned in the 2019-2023 Management Plan.