



Green materials and methods in the conservation of cultural heritage: the challenge for an ecological index

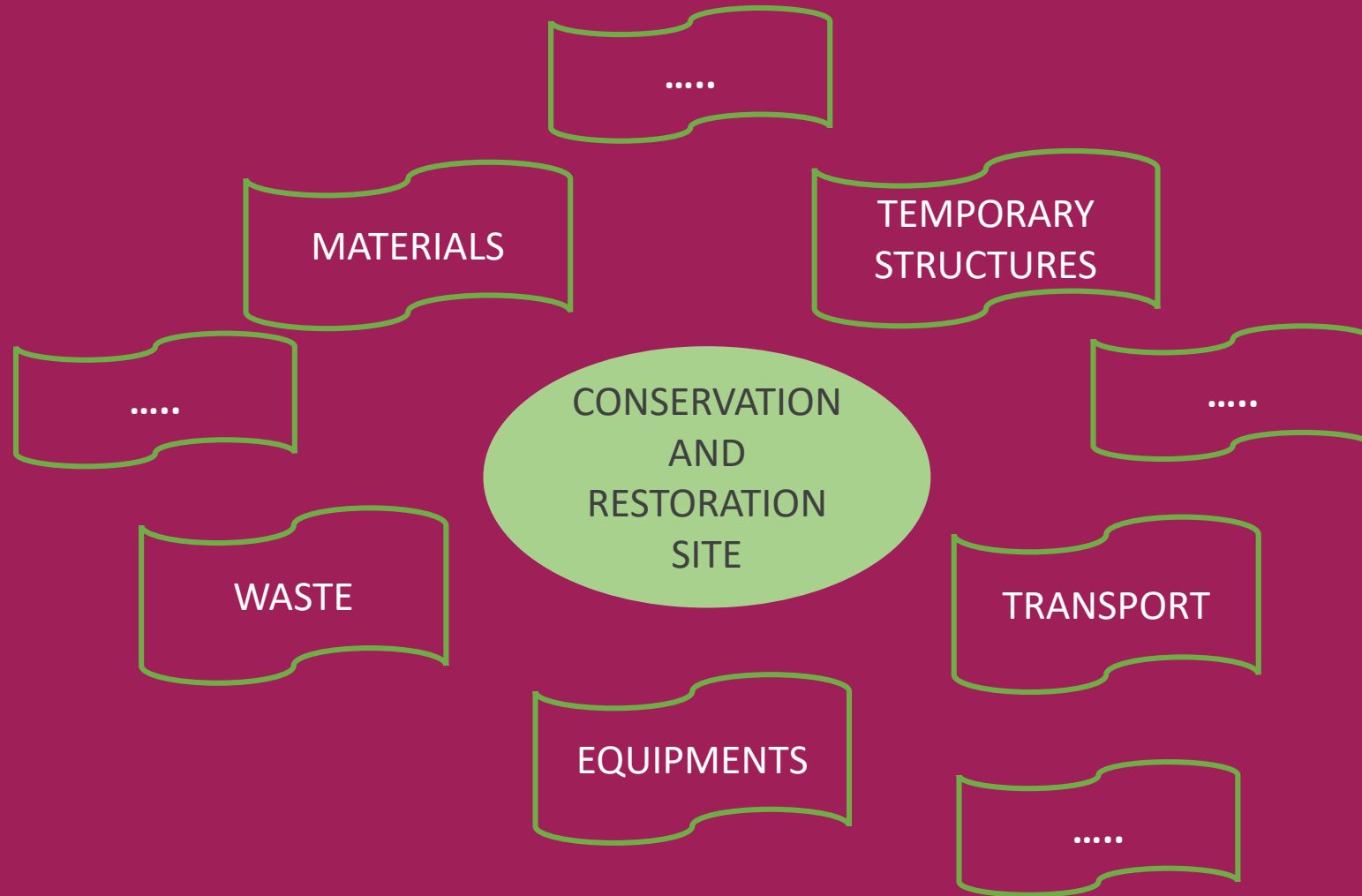
Eleonora Gioventù
Central Institute of Restoration
Italian Ministry of Culture

Italian-French Bilateral Cooperation in Heritage Science: “Human-centered approach for cultural heritage in green transition: disciplines talking to each other”

Online event

Thursday, 10th november 2022

SUSTAINABILITY AND GREEN TRANSITION IN OPERATIONAL CONTEXTS



GREEN TRANSITION IN THE CONSERVATION OF CULTURAL HERITAGE

MATERIALS

- Polysaccharide gels
- Essential oils
- Nano-cellulose
- Bacteria
-
- ...



PROCESSES AND METHODS

- Minimal intervention
- Prevention
- Guided and sustainable planning



POLYSACCHARIDES MATERIALS

AGAR AGAR GELS

polysaccharide obtained from algae used as a gelling agent which allows an extractive compress effect during cleaning operations and reduces waste production



FUNORI

polysaccharide obtained from algae used as a mild adhesive and consolidating agent for organic materials such as paper or paint layers

NOPAL

mucilage extracted from the cladodes of *Opuntia ficus indica* composed of mono and polysaccharides mainly used as an additive in mortars.



ESSENTIAL OILS as biocides on STONE

befor



after

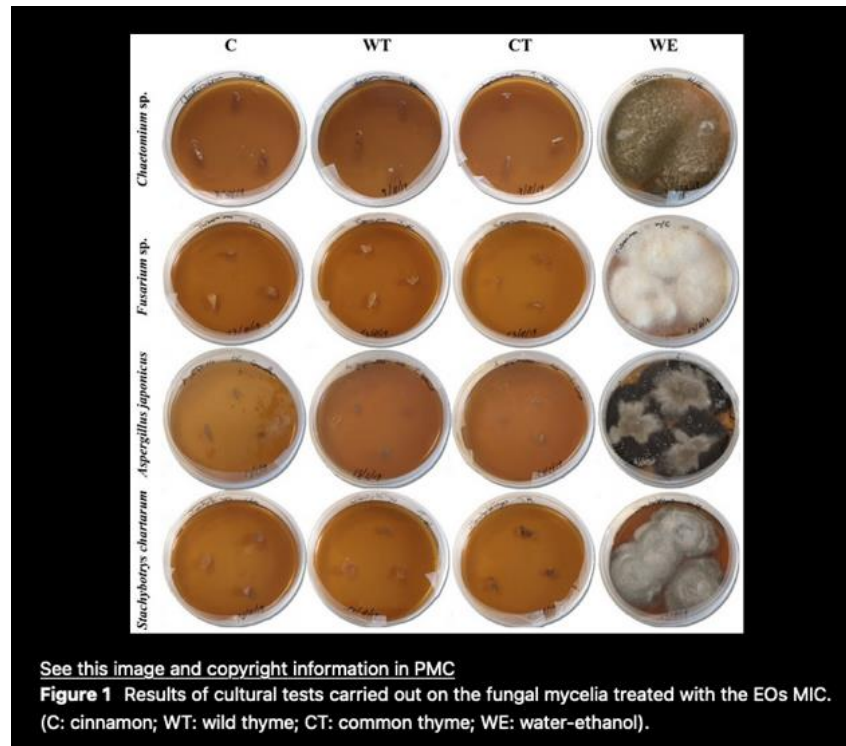


Non-Catholic Cemetery of Rome

Bartolini M. et al, 2018, La disinfezione delle patine biologiche su materiali lapidei: biocidi chimici e naturali a confronto, in Bollettino ICR nuova serie n.33, Nardini Editore



ESSENTIAL OILS as biocides on waterlogged WOOD



Antonelli F. et al., 2020, Essential Oils as alternatives biocides for the preservation of waterlogged archaeological wood, *Microorganism* 8, 2015

MENTHOL

on WALL PAINTINGS

Menthol ($C_{10}H_{20}O$) is a chiral alcohol, the main component of the essential oil extracted from peppermint.

Its characteristics as a Volatile Binding Media allow it to be used as an adhesive, sealant, consolidant and temporary protective in various phases of intervention in the restoration of wall paintings, avoiding the subsequent solvent removal which instead occurs spontaneously by sublimation.



Temporary facing to avoid the falling of detached parts



Temporary seals for mortar infiltration

Blasi C. et al., 2022, L'impiego del mentolo e degli oli essenziali come alternative a prodotti tradizionali nel restauro del Sepolcreto della Via Ostiense, in XX Congresso Nazionale IGIC - Lo Stato dell'Arte 20.



MENTHOL

on WALL PAINTINGS

Menthol protection of the paint layers during cleaning with a chelating compress to remove limestone encrustations on the wall paintings of the Ostiense Sepolcreto, Colombario III, Rome

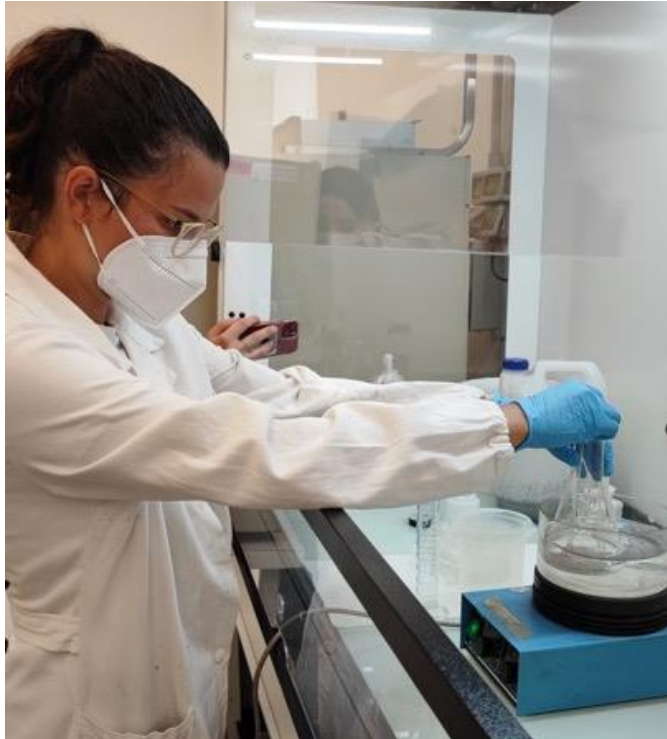


Blasi C. et al., 2022, L'impiego del mentolo e degli oli essenziali come alternative a prodotti tradizionali nel restauro del Sepolcreto della Via Ostiense, in XX Congresso Nazionale IGIC - Lo Stato dell'Arte 20.



NANO-CELLULOSE as consolidants on CANVAS

For the consolidation of cellulose-based materials



In collaboration with the University of Parma

Bucciarelli M., tesi di laurea ICR, 2021, Il consolidamento dei supporti tessili cellulose: le potenzialità della nanocellulosa cristallina nell'ambito della conservazione



NANO-CELLULOSE as consolidants on WOOD

For the consolidation of cellulose-based materials



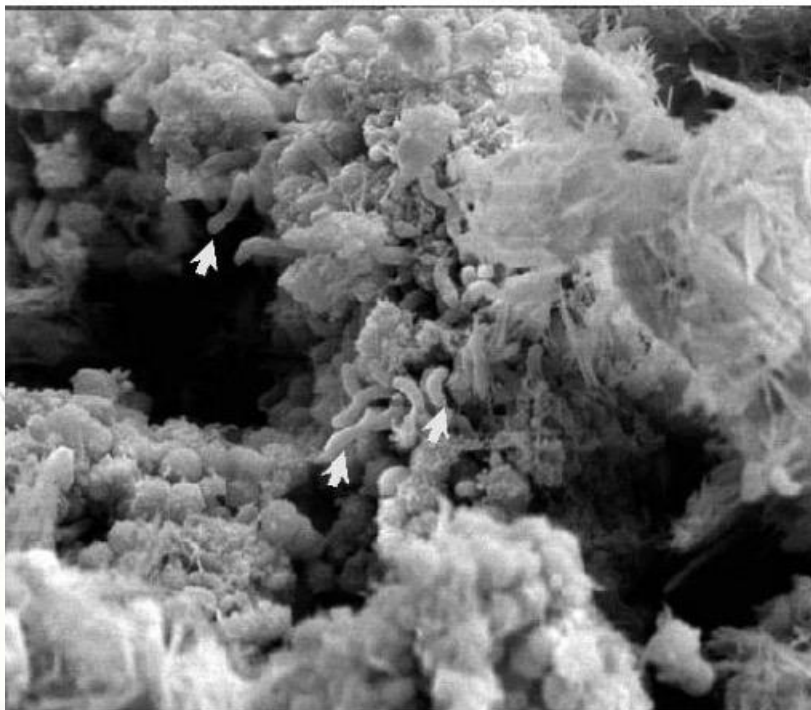
In collaboration with the University of Parma

Madeddu F., tesi di laurea ICR, 2021, Il restauro della scultura lignea rappresentante Sant'Antonio da Padova del convento di Santa Maria di Loreto di Toro (CB), studio sperimentale di bioconsolidanti per il legno.



BACTERIA as cleaning agents on STONE

Sulphate-reducing bacteria for the bio-removal of a gypsum-based black crust



10µm

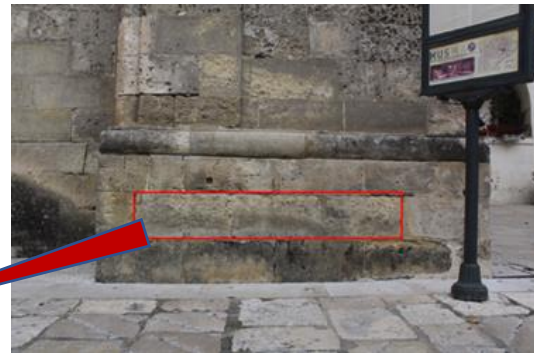
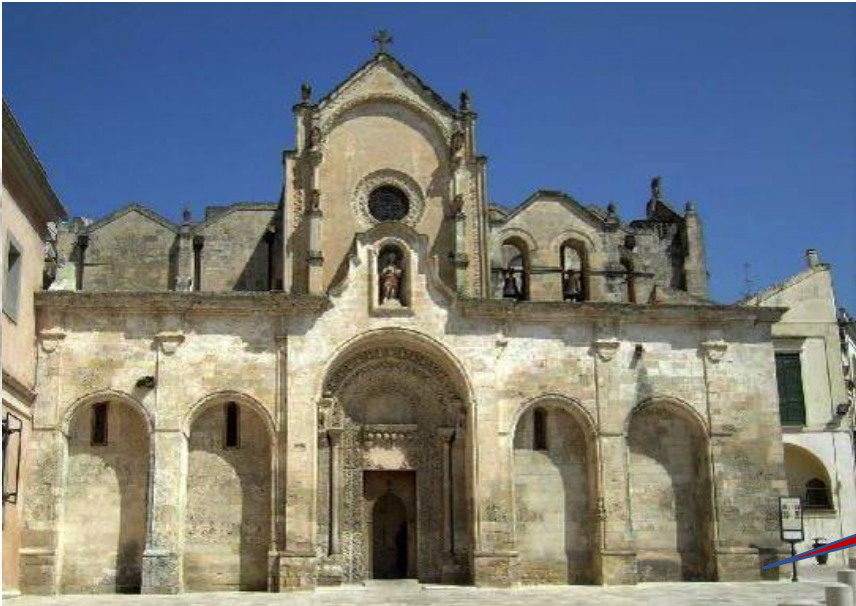


Gioventù et al., 2011, Comparing the bioremoval of black crusts on colored artistic lithotypes of the Cathedral of Florence with chemical and laser treatment, *International Biodeterioration & Biodegradation* 65 (2011) 832 - 839



BACTERIA as consolidant agents on STONE

Application of a nutrient medium that stimulates the bacterial production of the resilient microbial community within the degraded stone.



In collaboration with University of Granada and Kbyo Biological

Iacopino et. al, 2022, La sperimentazione per il biorestauro del portale lapideo della chiesa di San Giovanni Battista a Matera, in XX Congresso Nazionale IGIC - Lo Stato dell'Arte 20.



TRISOLV – INTERACTIVE TRIANGLE OF SOLVENTS AND SOLUBILITIES

Tool that allows better control of chemical risk in restoration using preselected organic solvent mixtures with low toxicity.



Free available for download

<http://www.icr.beniculturali.it/pagina.cfm?umn=297&uid=505&usz>

≡



GREEN MATERIALS



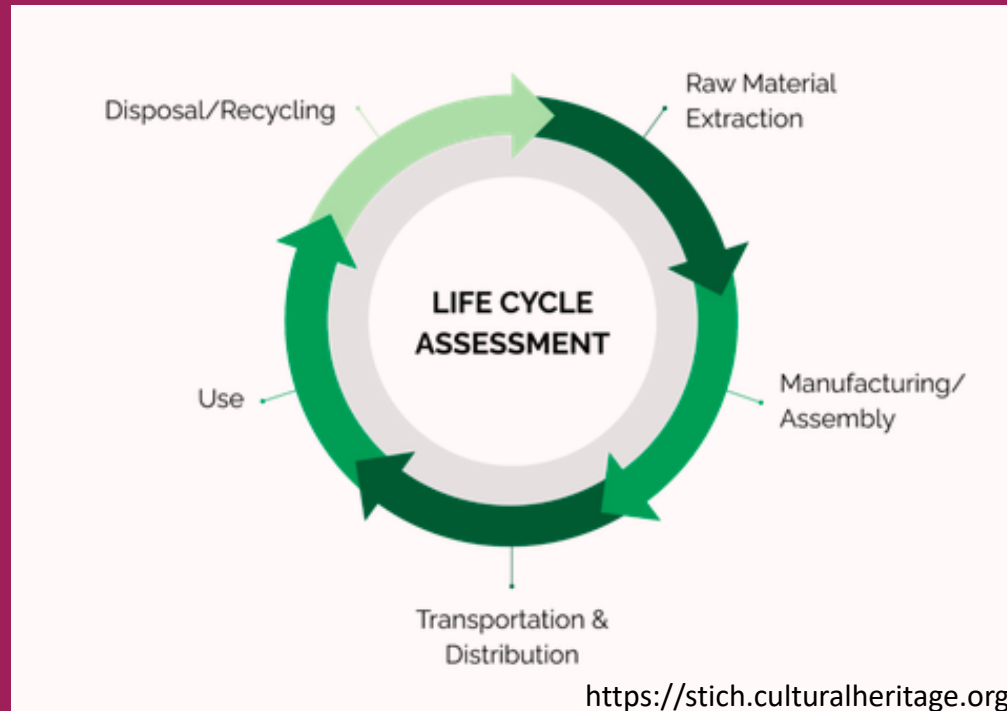
CARBON FOOTPRINT



ECOLOGICAL IMPACT OF PRODUCTION



ENVIRONMENTAL FOOTPRINT



<https://stich.culturalheritage.org/>



ECOLOGICAL PROJECT INDEX

Modifica Carattere Allineamento Numero

Riempimento Arial 10 abc Testo a capo Generale

Incolla Cancella G C S Unisci % 000

B594 fx Ristabilimento parziale della coesione (preconsolidamento) mediante impregnazione

PREZZARIO RESTAURO DEI BENI ARTISTICI 2014

	A	B	C	D	E
		Descrizione	u.m.	€	Mdo%
83	CAP010C	OPERAZIONI PRELIMINARI			
	015021	Rimozione di depositi superficiali incoerenti a secco con pennellesse, spazzole e aspiratori; inclusi gli oneri relativi alla protezione delle superfici circostanti, per tutti i tipi di pietra situati in ambienti interni:			
84					
85	015021a	per superfici poco lavorate	mq	€ 8,49	65
86	015021b	per superfici mediamente lavorate	mq	€ 10,82	72
87	015021c	per superfici molto lavorate	mq	€ 13,45	78
88	015021d	decremento per superfici maggiori di 10 mq	%	10	
	015022	Rimozione di depositi superficiali parzialmente aderenti (quali terriccio, guano etc.) con acqua, spruzzatori, pennelli, spazzole, spugne; inclusi gli oneri relativi alla canalizzazione delle acque di scarico e alla protezione delle superfici circostanti, per tutti i tipi di pietra situati sia in ambienti interni sia ambienti esterni:			
89					
90	015022a	per superfici poco lavorate	mq	€ 17,12	70
91	015022b	per superfici mediamente lavorate	mq	€ 20,03	75
92	015022c	per superfici molto lavorate	mq	€ 24,41	79
93	015022d	decremento per superfici maggiori di 10 mq	%	10	
	015023	Ristabilimento parziale della coesione (preconsolidamento) mediante impregnazione per mezzo di pennelli, siringhe, pipette, propedeutica alle operazioni di pulitura; inclusi gli oneri relativi alla rimozione degli eccessi del prodotto consolidante, per una diffusione del fenomeno entro il dmq, su opere situate sia in ambienti interni sia ambienti esterni, da valutare a singolo intervento:			
94					
95	015023a	nei casi di disgregazione, con silicato di etile	cad	€ 13,63	94
96	015023b	nei casi di disgregazione, con resina acrilica in soluzione	cad	€ 10,82	97
97	015023c	nei casi di polverizzazione, con silicato di etile	cad	€ 14,50	88
98	015023d	nei casi di polverizzazione, con resina acrilica in soluzione	cad	€ 11,14	94

a value calculated for each operation of the project that takes into account the ecological footprint of both the materials and the operational process adopted

94	015023	Ristabilimento parziale della coesione (preconsolidamento) mediante impregnazione per mezzo di pennelli, siringhe, pipette, propedeutica alle operazioni di pulitura; inclusi gli oneri relativi alla rimozione degli eccessi del prodotto consolidante, per una diffusione del fenomeno entro il dmq, su opere situate sia in ambienti interni sia ambienti esterni, da valutare a singolo intervento:			
95	015023a	nei casi di disgregazione, con silicato di etile	cad	€ 13,63	94
96	015023b	nei casi di disgregazione, con resina acrilica in soluzione	cad	€ 10,82	97
97	015023c	nei casi di polverizzazione, con silicato di etile	cad	€ 14,50	88
98	015023d	nei casi di polverizzazione, con resina acrilica in soluzione	cad	€ 11,14	94

LACK OF CORRELATION



GREEN MATERIALS
(compatibility and durability)



MINIMAL INTERVENTION

STANDARDISATION OF
GREEN PROCESSES
AND METHODS



PREVENTIVE CONSERVATION



ECOLOGICAL PROJECT INDEX
(quantification of the ecological impact of each operation)



CAM – Minimum Environmental Criteria



Minimum Environmental Criteria (CAM) are the environmental requirements defined for the various stages of the purchasing process, aimed at identifying the best environmental design solution, product or service throughout the life cycle, taking into account market availability.

The CAM are defined as part of the Plan for the environmental sustainability of consumption in the public administration sector and are adopted by Decree of the Ministry of Ecological Transition.

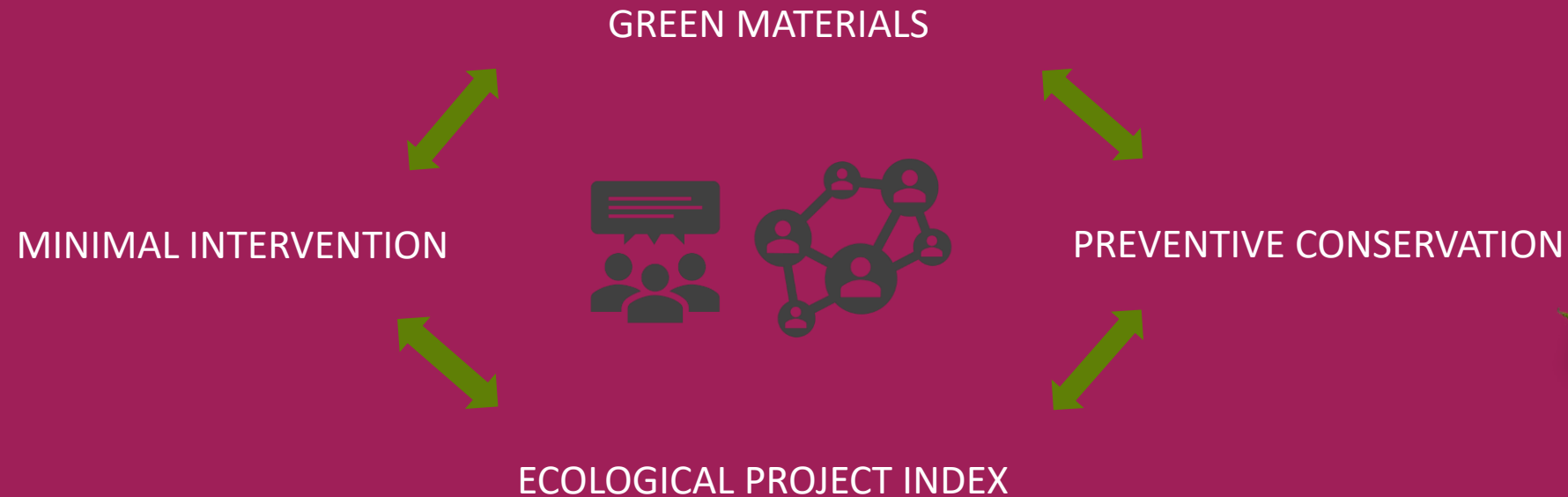
SPECIFIC CAM ARE REQUIRED FOR CONSERVATION AND RESTORATION OF CULTURAL HERITAGE



CAM in vigore

- + [Arredi per interni](#)
- + [Arredo urbano](#)
- + [Ausili per l'incontinenza](#)
- + [Calzature da lavoro e accessori in pelle](#)
- + [Carta](#)
- + [Cartucce](#)
- + [Edilizia](#)
- + [Illuminazione pubblica \(fornitura e progettazione\)](#)

TECHNICAL TABLES WITH DIFFERENTS PROFESSIONAL PROFILES



GUIDELINE FOR GREEN PLANNING
IN CONSERVATION OF CULTURAL HERITAGE



Thanks for your attention!

Eleonora Gioventù

Central Institute of Restoration

eleonora.gioventu@cultura.gov.it

+39 3494466854

www.icr.beniculturali.it

