

Cultural District of Valtellina Planned Conservation in the Alpine Rhaetic Area - CPRE Interreg project



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

Foppoli Moretta e Associati consulting engineers - Tirano (SO) - ITALY
posta@foppolimoretta.it www.foppolimoretta.it

CDV WP1 Community Involvement

The Route of Terraces



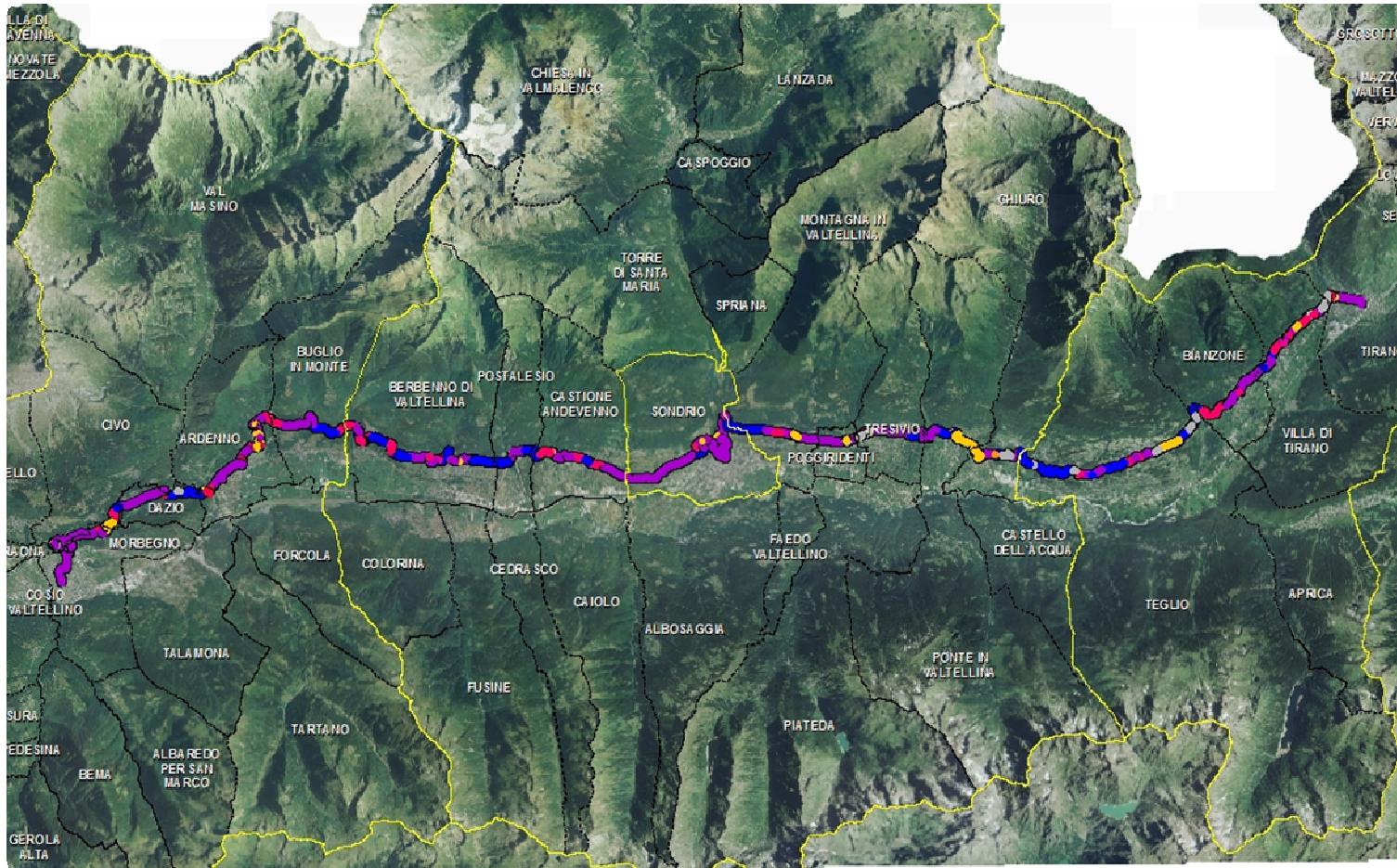
CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

FOPPOLI
MORETTA
e ASSOCIATI
società di ingegneria

CDV WP1: Community Involvement

The Route of Terraces

THE ROUTE OF TERRACES



74 km of Route
234 stakes signage

40 rest areas.
Everything detected with GPS methodology



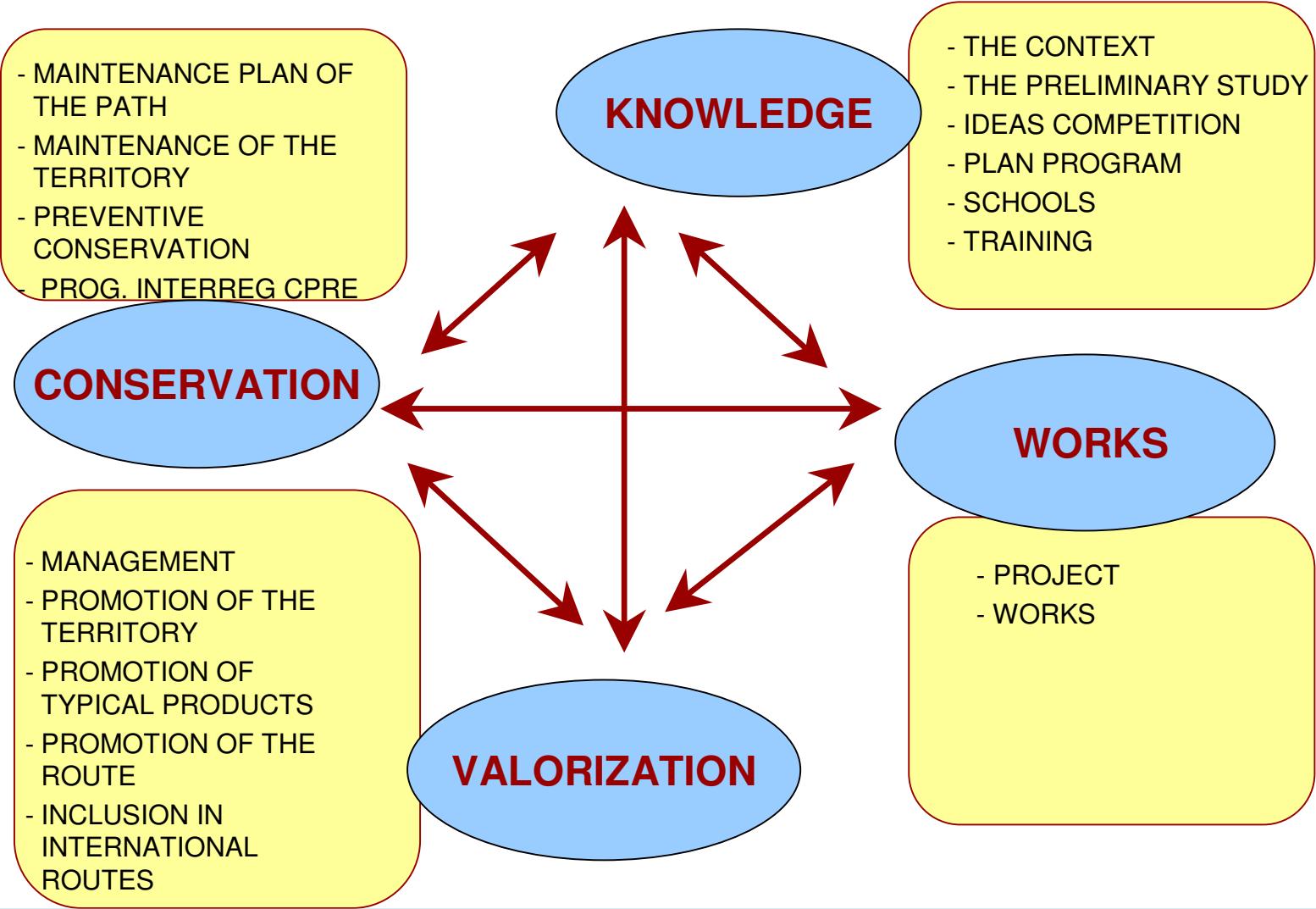
CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

CDV WP1: Community Involvement

The Route of Terraces



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



OBJECTIVE AND TOOLS

CDV WP1: Community Involvement

The Route of Terraces



- Wine Route and Flavors of Valtellina
- Politecnico di Milano
- Soprintendenza BBAAPP
- Soprintendenza Archeol.
- Region Valposchiavo
- Denkmalpflege Chur

KNOWLEDGE

- Fondazione di Sviluppo Locale
- Historical Society Valtellina
- Associazione Ad Fontes
- Ordini professionali (architetti, ingegneri, geologi, agronomi e forestali)
- International Terraced Landscape Association

CONSERVATION

- Wine Route and Favors of Valtellina
- Cons. Protection of Valtellina Wines
- Coldiretti
- District agro-alimentary quality of Valtellina
- DMO Valtellina for the turistic development
- CCIIAA di Sondrio
- Union Commerce, Tourism and Services of the Province Sondrio
- SWISS MOBILE

WORKS

- Comunità Montana di Tirano
- Comunità Montana di Sondrio
- Comunità Montana di Morbegno
- Wine Route and Flavors of Valtellina
- Province of Sondrio
- Banca Popolare di Sondrio
- Banca Credito Valtellinese
- FAI

VALORIZATION

STAKEHOLDERS

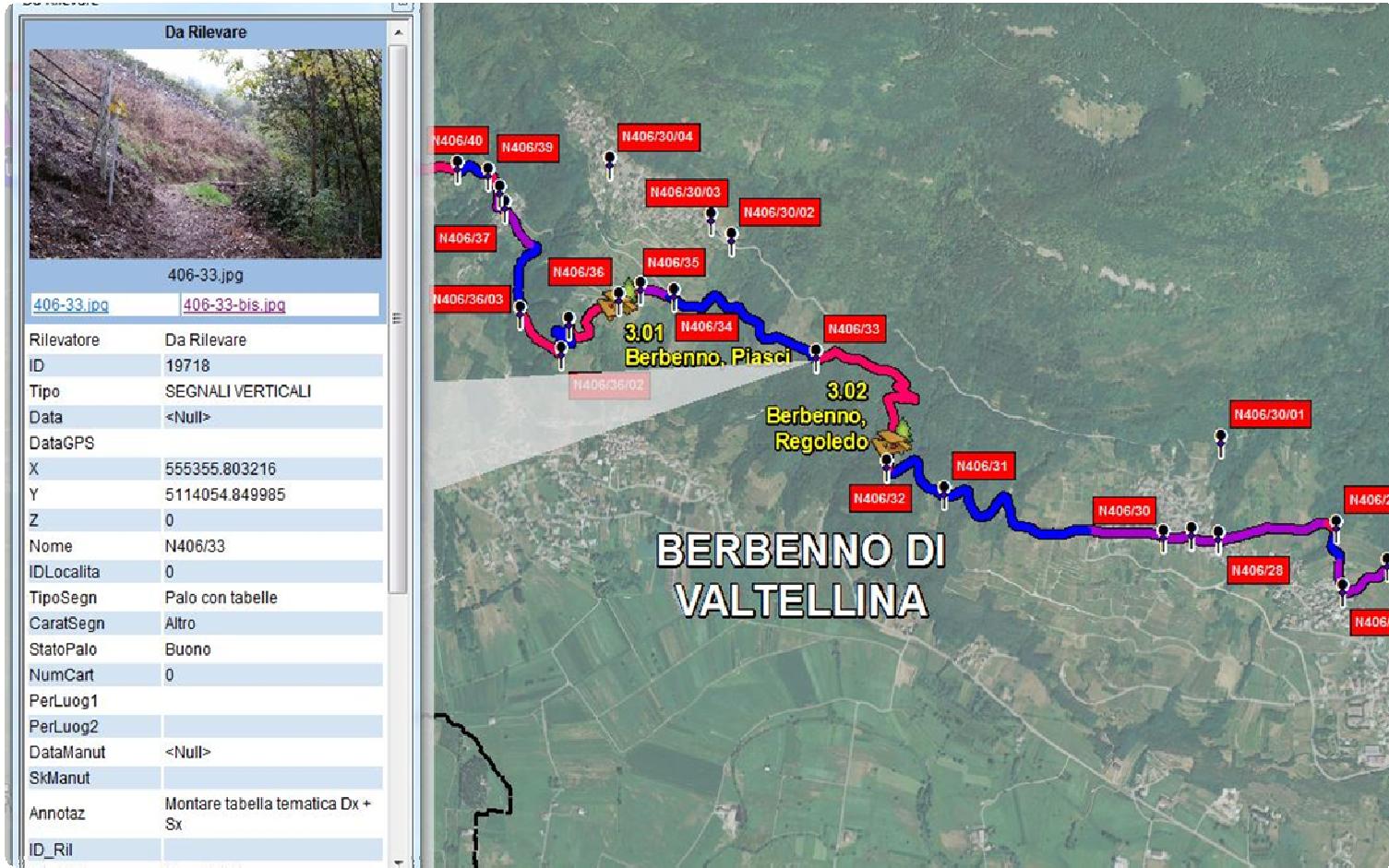
CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

CDV WP1: Maintenance practices

The Route of Terraces



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



MAINTENANCE PLAN WITH GIS TECHNICS, ALLOWS:

- TO HAVE INFORMATION AVAILABLE ON TRACK WITH A TOUCH
- TO KEEP THE PATH UNDER CONTROL - TO MAP COMPLETELY THE REST AREAS
- TO CREATE DIRECT REPORT OF MAINTENANCE ACTIVITIES

CDV WP2 – CDV WP3: Conservation Works and Conservation Plans

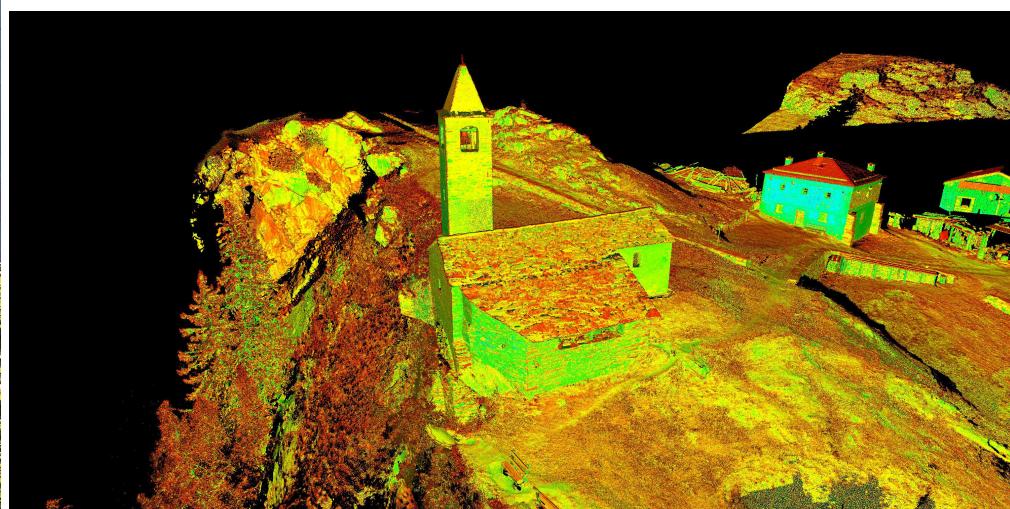


CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



MORBEGNO: S. ANTONIO CLOISTER
SONDARIO: MASEGRA CASTLE

CPRE WP 3: Preventive Conservation Knowledge and Valorization



TIRANO: S. ROMERIO S. PERPETUA



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

CDV WP 7.1 "GOOD PRACTICES" for conservation: Critical analysis and proposals



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



Development of sensitivity, strategies and research in the planned conservation of heritage, in order to define the means of prevention of deterioration and proper maintenance policies.

The action is divided into two activities

- 1) Enhancement of Preventive Archaeological Research in Valtellina: works and services for the use of data
- 2) Inspection service for the critical analysis of the current state of the buildings restored with the grant of Law 102/90

ACTIVITIES PERFORMED IN COOPERATION WITH:

1)



Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo

2)

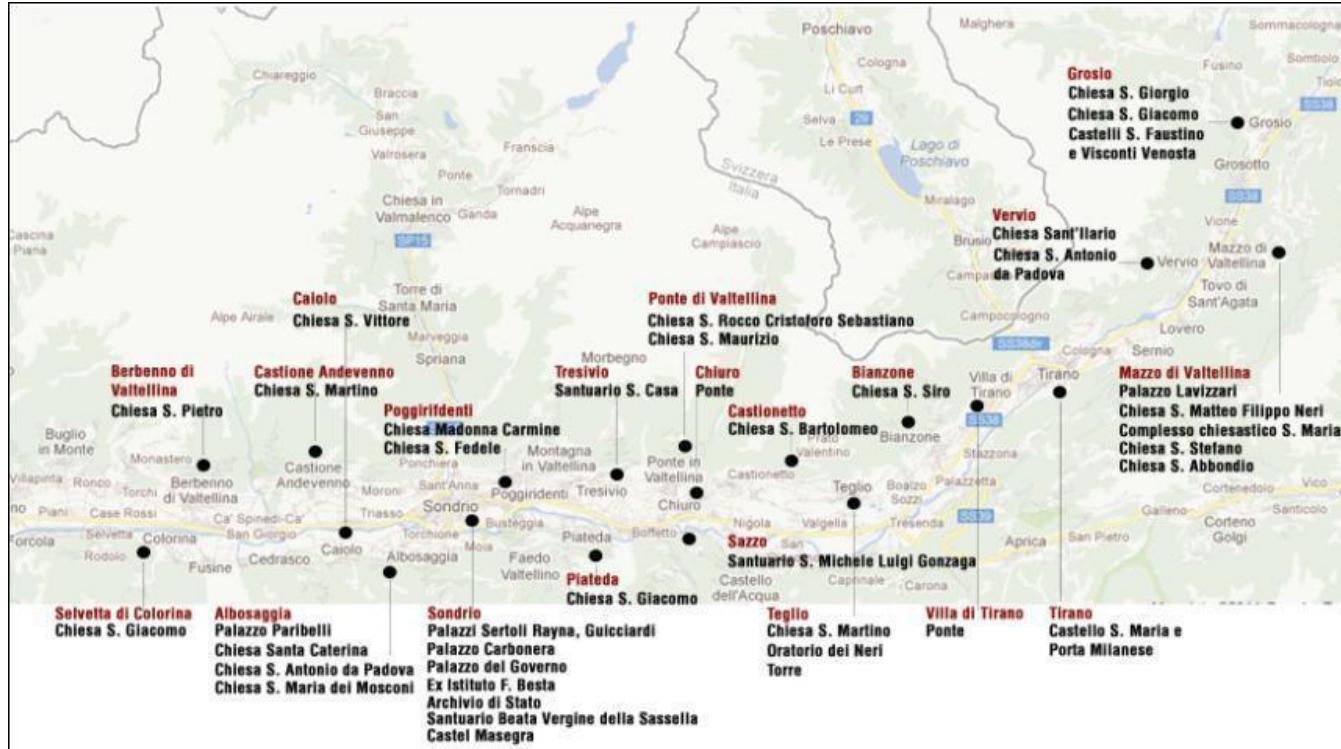


FOPPOLI
MORETTA
e ASSOCIATI
società di ingegneria

CDV WP 7.1 Analysis of the current status of building restored with the grant of L.102/90



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



The inspection involved 44 buildings
(37 churches, 5 castles / towers; 2 civil buildings)



CDV WP 7.1 Analysis of the current status

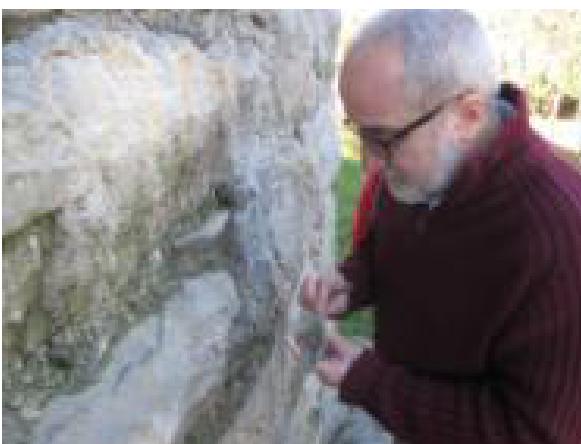
METHODS



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



- Close inspections using visual surveys from the ground and with the use of mobile platforms



- Structural inspections and sampling for laboratory instrumental analysis

EVALUATION OF PREVIOUS RESTORATION WORK
EVALUATION OF THE STATE OF DECAY AND CONDITIONS OF RISK
INDICATIONS FOR REPAIRS AND MAINTENANCE ACTIVITIES



FOPPOLI
MORETTA
e ASSOCIATI
società di ingegneria

CDV WP 7.1 Analysis of the current status

ACTIVITIES



- Safety improvement by removing detached elements



- Verification of functionality and state of conservation

CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



FOPPOLI
MORETTA
e ASSOCIATI
società di ingegneria

CDV WP 7.1 Analysis of the current status ASSESSMENTS



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



Compatibility
between the
materials used
and the support



Failures in
systems of
the rainwater
drainage



Ineffectiveness
of works to
prevent rising
damp



Degradation of
plasters



Degradation
of stone
cladding



Instability of
roof
coverings



FOPPOLI
MORETTA
e ASSOCIATI
società di ingegneria

CDV WP 7.1 Analysis of the current status AN EXAMPLE



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



THE “ASSUNTA” CHURCH IN MORBEGNO (SO)
INSPECTIONS AND LIGHT MAINTENANCE ACTIVITIES



FOPPOLI
MORETTA
e ASSOCIATI
società di ingegneria

CDV WP 7.1 Analysis of the current status – AN EXAMPLE



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



THE "ASSUNTA" CHURCH IN MORBEGNO (SO)
ASSESSMENT OF THE STATE OF CONSERVATION AND RISK CONDITIONS

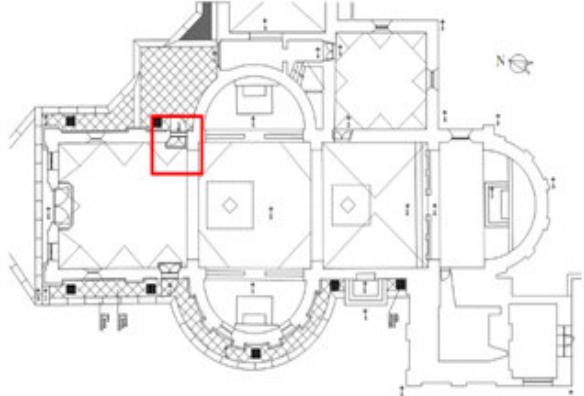


FOPPOLI
MORETTA
e ASSOCIATI
società di ingegneria

CDV WP 7.1 Analysis of the current status – AN EXAMPLE



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

Elemento/aggregazione di elementi	Ambiente	Codice elemento
	Chiesa - aula	Decorazioni pittoriche
	Rilevazione	<input checked="" type="checkbox"/> visiva a distanza <input type="checkbox"/> visiva ravvicinata
	Descrizione	Presenza di efflorescenze saline che potrebbero essere causate da un'infiltrazione
	Gravità	<input checked="" type="checkbox"/> bassa <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta
	Diffusione del fenomeno	<input checked="" type="checkbox"/> localizzato <input type="checkbox"/> esteso <input type="checkbox"/> %
	Condizioni di rischio	Perdita graduale della pellicola pittorica
	Urgenza	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
	Situazione rispetto alla visita precedente	<input type="checkbox"/> Non rilevato in precedenza <input type="checkbox"/> Stabile <input type="checkbox"/> In progressione <input type="checkbox"/> In recessione
	NOTE Per determinare correttamente la gravità del fenomeno e l'urgenza dell'intervento è necessario valutare se le efflorescenze sono conseguenza di un'eventuale infiltrazione già risolta o meno. Nel caso specifico l'indicazione del livello basso è corretta se le eventuali cause di infiltrazioni sono state risolte	

THE “ASSUNTA” CHURCH IN MORBEGNO (SO)
DROWN UP OF REPORTS INDICATING THE GRAVITY OF THE PHENOMENA
AND THE NECESSITY OF URGENCY REPAIRS OR MAINTENANCE



**FOPPOLI
MORETTA
e ASSOCIATI**
società di ingegneria

CDV WP 7.1 Analysis of the current status AN EXAMPLE



"Yellowish film is observed on the outer surface of the sample [...] Its formation may be due to the presence of residues of an organic conservative (now mineralized) and degradation of the substrate"



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

THE "ASSUNTA" CHURCH IN MORBEGNO (SO)
INDICATIONS OF THE POSSIBLE NECESSITY OF FURTHER CONTROLS AND
INVESTIGATIONS



FOPPOLI
MORETTA
e ASSOCIATI
società di ingegneria

CPRE WP 1.4- Preventive Seismic Assessment METHODS



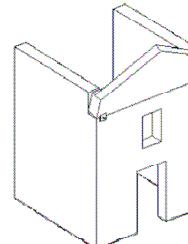
edificio Chiesa di S. Sisto - Piacenza		2.1	PAG. 10/17
INDICE DI DANNO E VULNERABILITÀ SISMICA			
1 - RIBALTIAMENTO DELLA FAÇADE			
Vulnerabilità	Si	No	Presidi antisismici
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenza di catene longitudinali
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenza di efficaci elementi di contrasto (contrafforti, corpi addossati, altri edifici)
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ammorsamento di buona qualità tra la facciata ed i muri della navata
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Danno	attuale	Distacco della facciata dalle pareti o evidenti fuori piombo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	vecchio	Distacco della facciata dalle pareti o evidenti fuori piombo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2 - MECCANISMI NELLA SOMMITÀ DELLA FAÇADE			
Vulnerabilità	Si	No	Presidi antisismici
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenza di collegamenti puntuali con la copertura (travi-catene)
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenza di controventi di falda
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenza di cordoli leggeri (metallici reticolari, muratura armata, c.a. sottili)
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Danno	attuale	Lesioni inclinate a (taglio) - Lesioni verticali o arcuate - Rotazioni delle capriate	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	vecchio	Lesioni inclinate a (taglio) - Lesioni verticali o arcuate - Rotazioni delle capriate	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3 - MECCANISMI NEL PIANO DELLA FAÇADE			
Vulnerabilità	Si	No	Presenza del macroelemento in relazione al meccanismo: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presidi antisismici
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenza di catene in controfacciata
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Contrasto laterale fornito da corpi addossati o facciata inserita in aggregato
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Danno	attuale	Lesioni inclinate (taglio) - Lesioni verticali o arcuate (rotazione) - Altre fessurazioni o spaccamenti	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	vecchio	Lesioni inclinate (taglio) - Lesioni verticali o arcuate (rotazione) - Altre fessurazioni o spaccamenti	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4 - PROTIRO - NARTECE			
Vulnerabilità	Si	No	Presenza del macroelemento in relazione al meccanismo: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Peso nella vulnerabilità (≤ 1):
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presidi antisismici
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenza di catene
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenza di colonne, pilastri di adeguata rigidezza
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Danno	attuale	Lesioni nella trabeazione per rotazione delle colonne - Distacco complessivo dalla facciata - Martellamento del protiro - Archi lesionati	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	vecchio	Lesioni nella trabeazione per rotazione delle colonne - Distacco complessivo dalla facciata - Martellamento del protiro - Archi lesionati	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Evaluation of 28 local mechanisms of damage

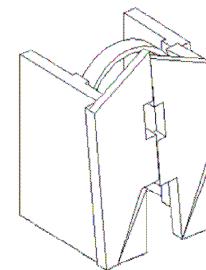
- ✓ Overturning the facade



- ✓ Mechanisms in the top of the facade



- ✓ Mechanisms in the plane of the facade



INDEX OF DAMAGE AND SEISMIC VULNERABILITY

CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

CPRE WP 1.4- Preventive Seismic Assessment ASSESSMENTS



Valutazione della sicurezza sismica LV1

PARAMETRI SISMICI			
Latitudine	Lat	46° 15' 18" N	
Longitudine	Lon	10° 14' 25" E	
Vita nominale	Vn	50	anni
Classe d'uso	Cl	2	
	Cu	1	
Periodo di riferimento	Vr	50	anni
fattore di confidenza	Fc	1,35	
numero di cicli di controllo (n) effettuati durante il ciclo di monitoraggio	n	2	anni
Periodo di riferimento per i beni artistici	V _{RA}	100	anni

VALUTAZIONE SICUREZZA SISMICA	SLV	SLA	u.m.
Probabilità di superamento nella vita di riferimento:	P _{VR}	10%	P _{VR}
			39%
Periodo di ritorno di riferimento dell'azione sismica:	T _{R SLV}	475	T _{R SLA}
			101 anni
Accelerazione orizzontale massima al sito	ag/g	0,078	ag/g
			0,045 g
Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale:	F ₀	2,596	F ₀
			2,545
Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale:	T _c	0,273	T _c
			0,233 sec
indice di vulnerabilità/danno	iv	0,55	id
			0,12
Accelerazione su suolo rigido che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento	a _{SLV} S	0,17	a _{SLD} S
			0,099 g
Periodo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello stato limite di riferimento	T _{SLV}	1089	T _{SLD}
			253 anni
Indice di sicurezza sismica	I _{s,SLV}	2,294	I _{s,SLD}
			2,512
Fattore di accelerazione	f _{a,SLV}	2,127	f _{a,SLD}
			2,209

La valutazione è stata effettuata con riferimento allo stato limite di salvaguardia della vita SLV ed allo stato limite di danno per i beni artistici SLA.

Gli indici di sicurezza ed il fattore di accelerazione risultano per SLV ed SLA al di sopra del valore limite 1: in relazione alla valutazione svolta con modelli meccanici semplificati, il livello di sicurezza globale nei confronti dell'azione sismica risulta quindi adeguato.

Indicators of Seismic Risk

SLV (limit state safeguarding of life)

- I_{s,SLV} = 2.294
- f_{a,SLV} = 2.127

SLA (limit state of damage to the artistic heritage)

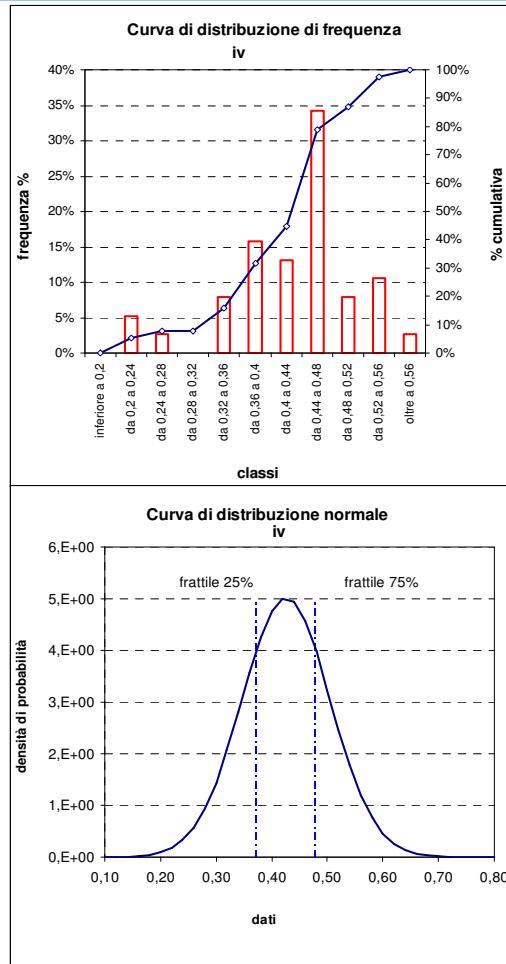
- I_{s,SLA} = 2.512
- f_{a,SLA} = 2.209

CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

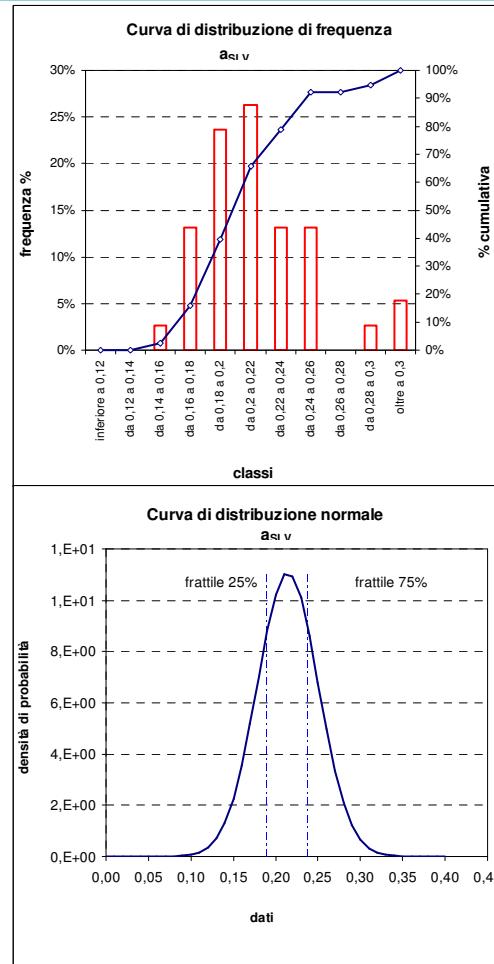
EVALUATION OF SEISMIC SAFETY LV1

CPRE WP 1.4- Preventive Seismic Assessment

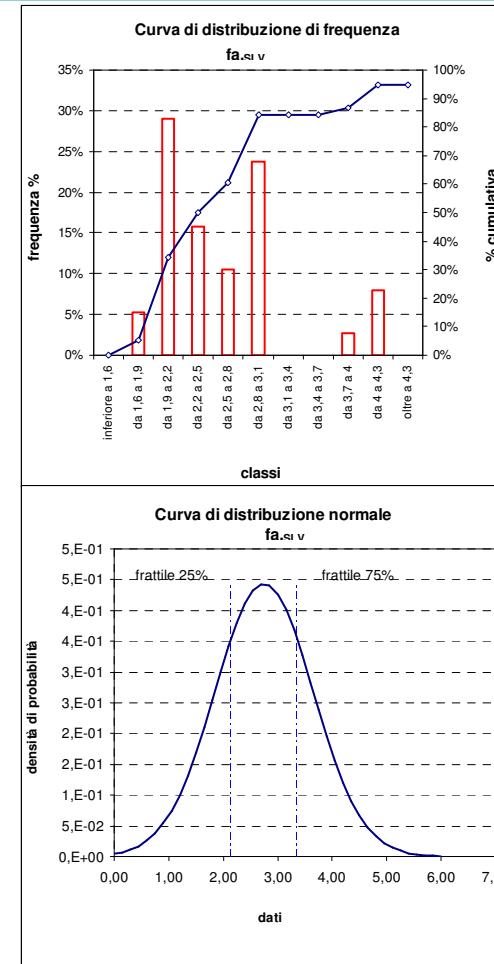
RESULTS



Vulnerability Index I_v



Ground acceleration associated with the Life safety L. S. a_{SLV}



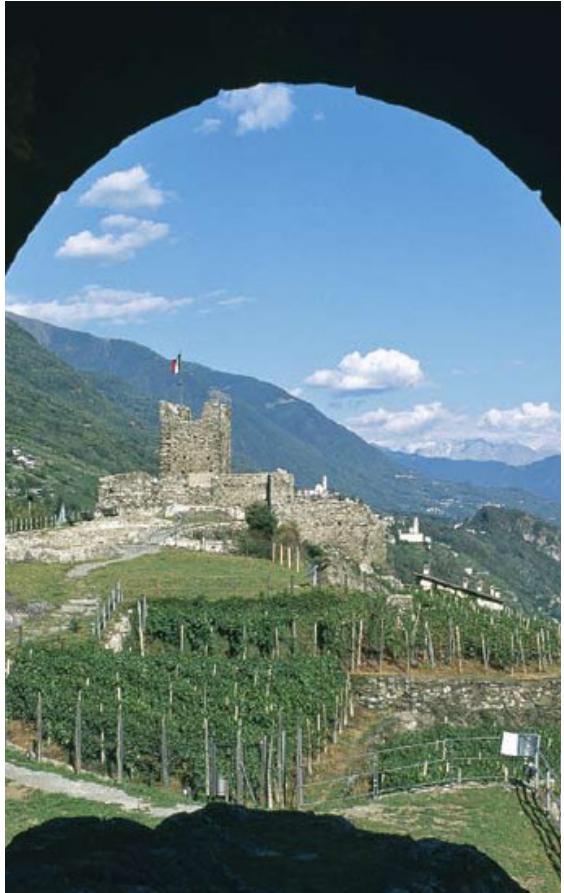
Acceleration factor associated with the Life safety f_{aSLV}

CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

STATISTICAL DATA ANALYSIS: FREQUENCY DISTRIBUTION AND NORMAL DISTRIBUTION OF RELEVANT SEISMIC PARAMETERS

CDV WP 10 + CPRE WP 1.5

Skills Capacity Enhancement



Training, education and professional update on the knowledge of the different forms of settlement of Rhaetic side, identification of specific building technologies, infrastructural systems and paths that can represent reference networks for conscious preservation and reconstruction of the cultural landscape

Not secondary aim and essential positive impact on the territory, that means the involvement of human resources and local professionals.

To involve young people they were activated thesis, fellowships and training courses to ensure over time the presence of appropriate professionals who will be able to carry on the operational tasks of protection and preservation.

CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

CDV WP 10 + CPRE WP 1.5

Skills Capacity Enhancement

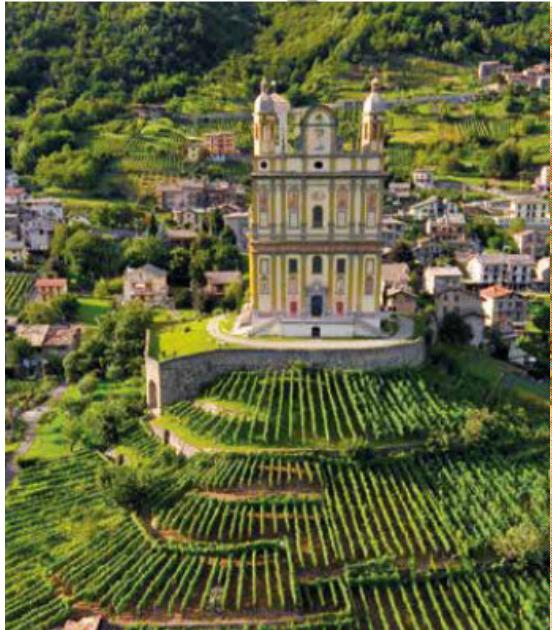


activity	promoter	registered	regisfrom Valtellina
Master thesis	Politecico di Milano	4 tesi	5 stud.
Fellowships	Politecico di Milano	8	1
80h Training course “tecnico ispezione”	ENAIPI Lombardia	10	4
54h Training course “Cultural Landscape”	Fondazione Sviluppo Locale	226	95%
36h Training course “Prev. Conservation”	Fondazione Sviluppo Locale	164	92%
40h Training course “Dry walls construct”	Polo Poschiavo	24	12
Workshop and conferences – 5 gg	Fondazione Sviluppo Locale	646*	87%

CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences

DCV WP 10 Skills Capacity Enhancement

PAESAGGI
VALTELLINESI
Trasformazione
del territorio,cultura
e identità locale



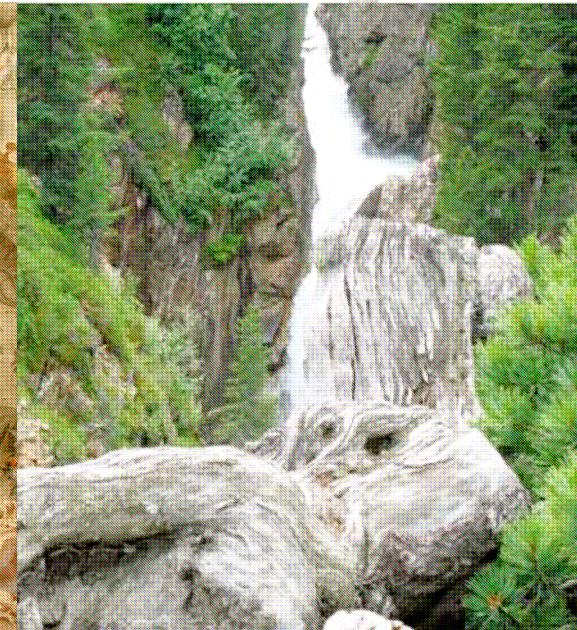
CORSO DI FORMAZIONE
E DI AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE
Modulo 1 - Il paesaggio dei terrazzamenti

PAESAGGI
VALTELLINESI
Trasformazione
del territorio,cultura
e identità locale



CORSO DI FORMAZIONE
E DI AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE
Modulo 2 - La gestione e la valorizzazione
del patrimonio culturale

PAESAGGI
VALTELLINESI
Trasformazione
del territorio,cultura
e identità locale



CORSO DI FORMAZIONE
E DI AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE
Modulo 3 - Gli altri paesaggi della Valtellina

Aprile - Giugno 2013



Luglio - Ottobre 2013



Maggio - Giugno 2014

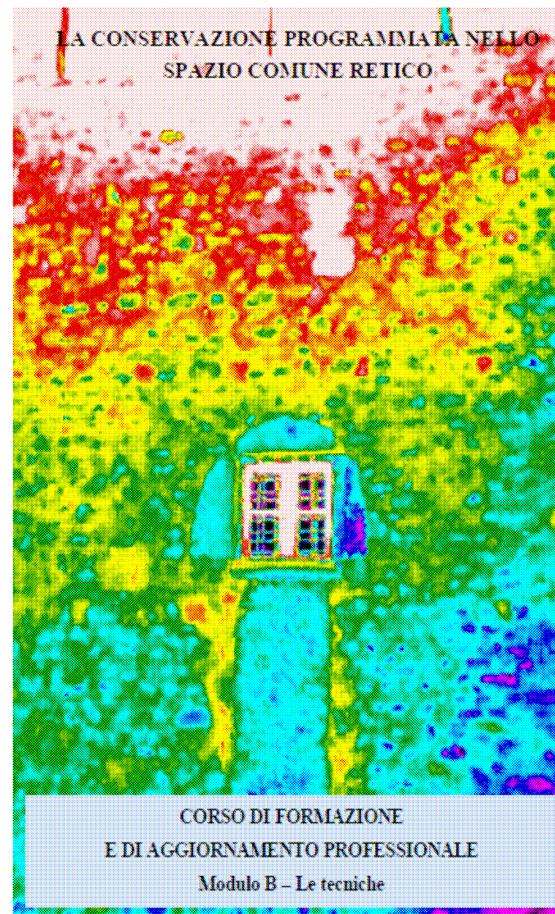
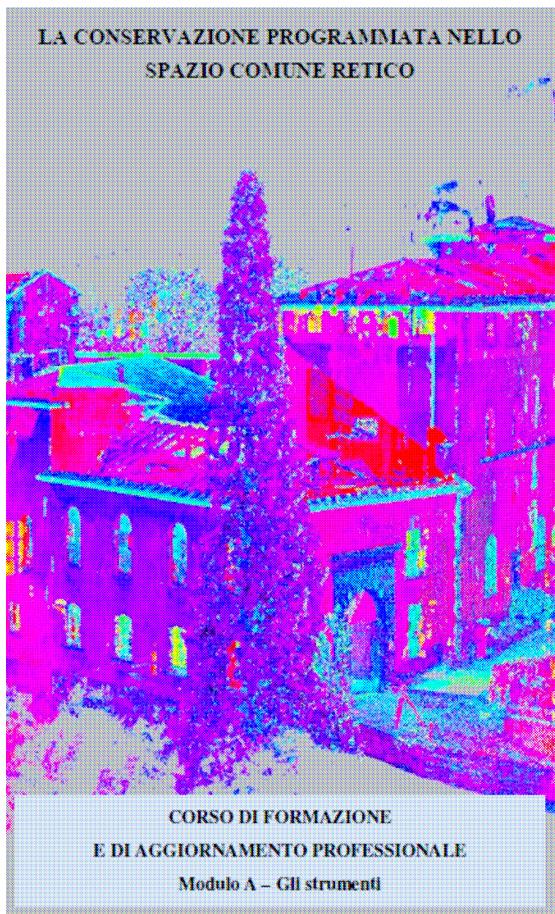


FOPPOLI
MORETTA
e ASSOCIATI
società di ingegneria

CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



CPRE WP 1.5 Skills Capacity Enhancement



CHANGES PROJECT – WP2
Conceptualization of previous experiences



**FOPPOLI
MORETTA
e ASSOCIATI**
società di ingegneria