

PIANO DI RICOSTRUZIONE fase preliminare

CAPORCIANO nell'altopiano di Navelli



COMUNE DI CAPORCIANO
UNIVERSITA' G. D'ANNUNZIO
DIPARTIMENTO IDEA

SEZIONE TAC
TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE COSTRUITO

PIANO DI RICOSTRUZIONE - FASE PRELIMINARE

programma

introduzione

sindaco Ivo Cassiani
assessore Dino Di Vincenzo

presentazione fase preliminare

prof. arch. M. Cristina Forlani

interventi

prof. geol. Paolo Boncio
prof. ing. Alberto Viskovic

arch. Marcello Borrone

arch. Matteo Clementi

arch. Luciana Mastrodonardo

dibattito



PRESENTAZIONE PUBBLICA
ABBAZIA DI S. MARIA ASSUNTA (BOMINACO)

10 AGOSTO 2011 ORE 17.00



GRUPPO DI LAVORO E COMPETENZE DISCIPLINARI

- **COORDINAMENTO: M. C. Forlani**
 - Geologia (**P. Boncio**)
 - Rilievo integrato (**P. Palka**)
 - Aspetti storici e conservativi (**C. A. Cacciavillani**)
 - Aspetti strutturali e di consolidamento (**A. Viskovic**)
 - Aspetti territoriali e pianificatori (**R. Mascarucci**)
 - Tecnologie per la riqualificazione energetica (**M. Lepore**)
 - Tecnologie per la riqualificazione ambientale (**D. Radogna**)
 - Risorse materiali e sviluppo sostenibile (**M.C. Forlani**)
 - Fattibilità giuridico amministrativa (**G. Di Plinio**)
- **CONSULENZE:**
 - agricoltura; mobilità; eco-industria; turismo; energia

Piano di ricostruzione

• OBIETTIVI

- A) ricostruire l'insediamento
 - ristrutturazione
 - consolidamento
 - riqualificazione
 - aspetto
 - energia
- B) proporre un nuovo modello di sviluppo (Lipsia 2007)
 - valorizzare le risorse locali
 - sviluppare economia locale

• STRATEGIE

- A) promuovere interventi per residenza di qualità e convenienza
- B) assicurare
 - collegamenti
 - mobilità sostenibile
 - comunicazione/reti
 - servizi
 - struttura policentrica
 - lavoro locale
 - agricoltura&energia
 - patrimonio&turismo
 - risorse&produzione

fase preliminare

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

- Ambito
 - urbanistico
- Obiettivi
 - sicurezza dei siti edificabili
 - sviluppo sostenibile
- Esiti
 - revisione delle aree abitative e di espansione/PRE

prof. arch. R. Mascarucci
coll. arch. Phd. M. Borrone



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ): PIANO DI RICOSTRUZIONE
FASE PRELIMINARE

Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

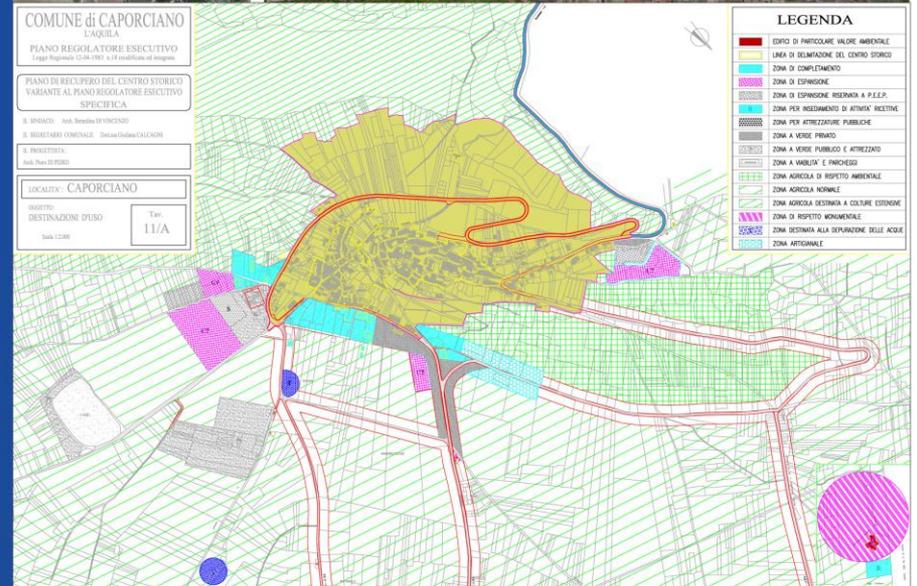
INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO
pianificazioni vigenti

prof. arch. Roberto Mascarucci / arch. Marcello Borrone

tavola **A2a**



Il telaio legislativo alla scala regionale
La Legge Regionale Urbanistica abruzzese attualmente in vigore, ossia la Legge 18 del 1983, con il Titolo II, descrive ed organizza, tutti i piani, il rapporto tra essi e le procedure di approvazione (QRR, PTCR, PRG o PRE), lasciando ad altri luoghi legislativi le pianificazioni di settore in capo al Ministero (PRP, AREE PROTETTE) o alla Regione (PAI).

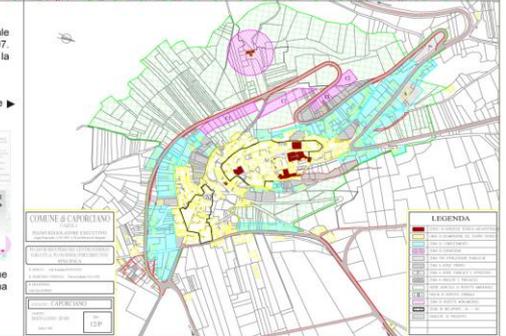


Lo stato della pianificazione nel Comune di Caporciano
Il PRE è stato approvato dal delibera n° 40 del 26.05.1997 del Consiglio Provinciale dell'Aquila. È stata adottata la variante in tale piano con delibera n° 30 del 28/11/2007. Nella articolazione della parte che interessa Caporciano il territorio è gerarchizzato con la tavola 11/A che indica le destinazioni d'uso al di fuori del centro storico.

La tavola 12/P definisce il centro storico e al proprio interno sono ulteriormente perimetrate due aree A1 e A2.



Punti critici della pianificazione comunale vigente
Rapporto tra dimensionamento dei volumi e andamento demografico.
Nella macro-suddivisione tra le aree ricomprese nel centro storico e quelle esterne, le zonizzazioni, stabiliscono dimensionamenti che non tengono conto dello storico andamento demografico.



Università G. d'Annunzio - Chieti Pescara
Dipartimento idea / sezione Tecnologie per l'Ambiente Costruito

fase preliminare

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

- Ambito
 - territoriale
- Obiettivi
 - sviluppo sostenibile
- Strategie
 - costituzione distretti sovracomunali
- Esiti
 - programma di sviluppo

prof. arch. R. Mascarucci
coll. arch. Phd. M. Borrone



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ): PIANO DI RICOSTRUZIONE

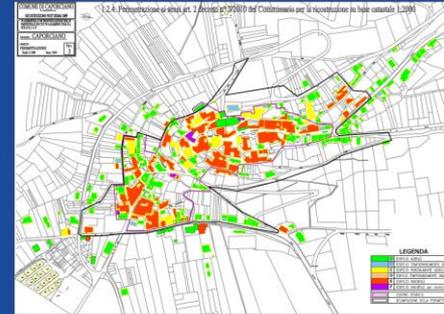
FASE PRELIMINARE

Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO
previsioni per la ricostruzione

prof. arch. Roberto Mascarucci / arch. Marcello Borrone

tavola **A2b**



Provincia	Ch / Pe / Te	Aq	Totale
Comune	197	108	305
Superficie kmq	5.801,95	5.011	10.812,95
Abitanti	986.181	303.763	1.289.944
Comuni > 600 mt sim	34	60	94
Comuni > 1.000 mt sim	8	24	32
Totale	21%	77%	41%
Abitanti montagna	38.170	269.199	307.369
	4%	88%	24%
Superficie comuni montagna	1.415,65	4.361,05	5.776,70
	24%	87%	53%

Piano di ricostruzione di ambito comunale
Perimetrazione
L'avvio del piano di ricostruzione nella sua fase urbanistica è da considerare coincidente con la proposta di perimetrazione, avvenuta con delibera di consiglio comunale e l'approvazione del Commissario Delegato.

Quadro d'ambito strategico
Unità minime territoriali di pianificazione omogenee, da stabilire obbligatoriamente in sede di PTOC.

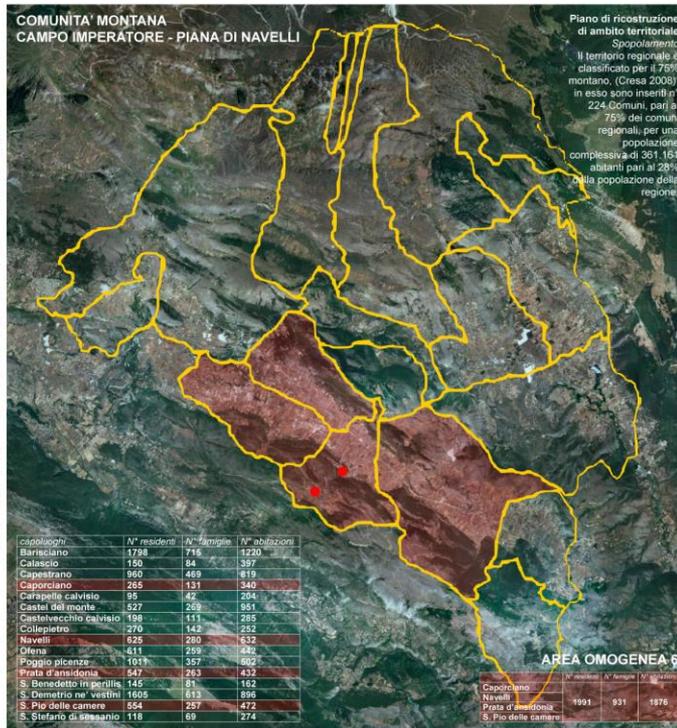


L'attuale situazione configura l'occasione, favorita anche dalle connotazioni appenniniche del territorio, di trasformare gli insediamenti sparsi in Città-Policentrica: una visione del futuro da realizzare attraverso formule innovative di governance amministrativa. Tale modello può ricondurre i divalori dell'abbandono territoriale, alla valorizzazione economica dei territori di pertinenza, tramite politiche che tengano conto anche delle differenze identitarie delle comunità.

Il modello della Città-Policentrica parte dalla individuazione e formazione delle aree omogenee, caratterizzate da una governabile dimensione delle politiche e della gestione economicamente sostenibile dei servizi pubblici. Peraltro tale modello appartiene intimamente alla preliminare idea delle comunità montane, lo scopo era quello di individuare una dimensione intermedia delle politiche, collocata tra le realtà locali e la Provincia, che fosse più coerente con la scala ottimale dei problemi superando la tradizionale filiera burocratico-amministrativa. Stesse intenzioni sono rintracciabili nella proposta di aree omogenee per interventi sostenibili nella situazione post sisma. L'area omogenea n.6, perimetrata dai Sindaci dei quattro comuni partecipanti, si pone come unità atta ad affrontare alla scala territoriale la ricostruzione. L'area 6 è la più piccola tra quelle costituite e raggruppa gli insediamenti meno popolosi, anche se di consistente pregio storico-artistico.

Si definisce una rete di centralità intercomunali, dove i progetti di territorio dovranno riguardare, la produzione di beni e servizi pubblici (acqua, energia, ambiente, mobilità, ecc.) e la coniugazione con iniziative di sviluppo economico. Il potenziamento delle attrezzature di servizio e lo sviluppo dei trasporti collettivi urbani dovrà strutturarsi su reti di livello comprensoriale, che comprendono i 4 comuni dell'area omogenea n.6 e il connettono l'uno agli altri e, nell'insieme, ne favoriscono l'inserimento nelle reti di livello territoriale superiore. Analogamente, la medesima articolazione territoriale dovrà essere riflessa dagli strumenti di pianificazione territoriale per:

1. Organizzare il sistema territoriale del Cratere in uno spazio multipolare e differenziato;
2. Preservare il sistema degli spazi naturali e rurali, tutelando attivamente le risorse non rinnovabili;
4. Sostenere lo sviluppo economico puntando sulla multifunzionalità rurale;
5. Consolidare e promuovere il potenziale turistico;
6. Garantire un sistema di trasporti sostenibile, assicurando l'integrazione del territorio all'interno delle reti nazionali e transnazionali.

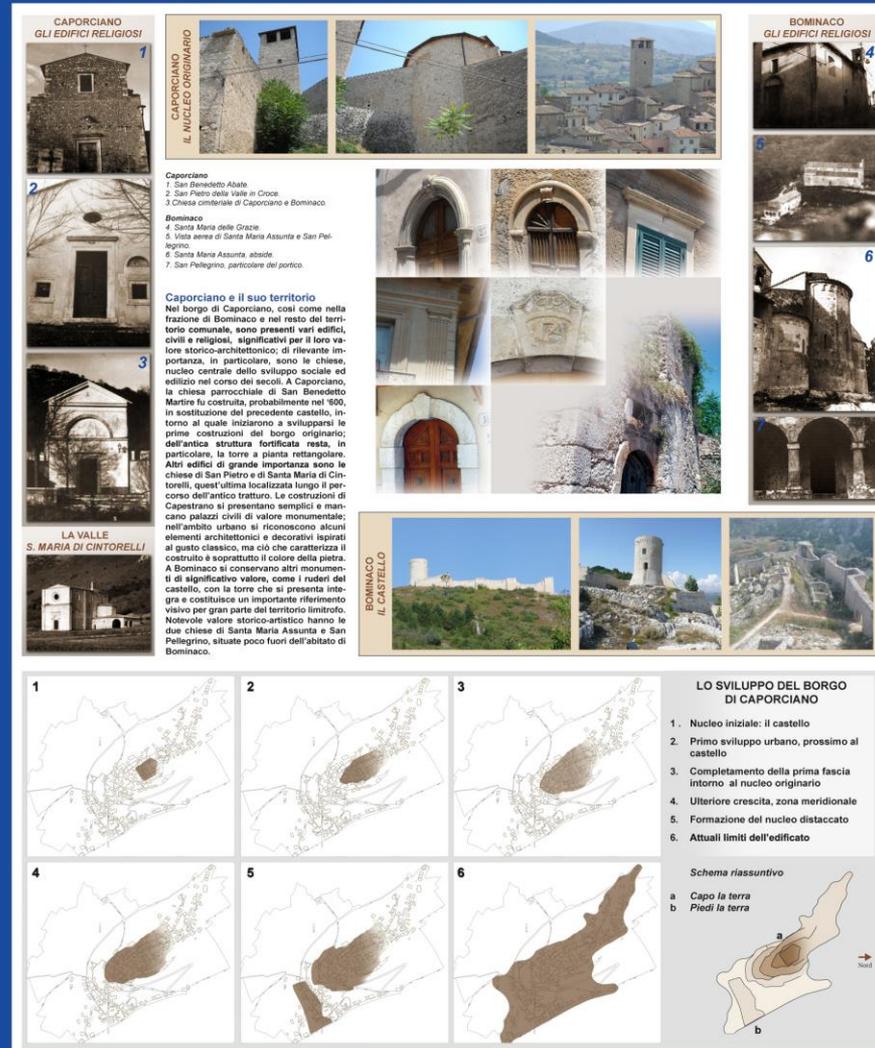


Piano di ricostruzione di ambito territoriale
Spopolamento
Il territorio regionale è classificato per il 75% montano, (Crespa 2008), in esso sono inseriti n° 224 Comuni, pari al 75% dei comuni regionali, per una popolazione complessiva di 381.161 abitanti pari al 29% della popolazione della regione.

AREA OMOGENEA 6

Comuni	N° abitanti	N° famiglie	N° abitazioni
Caporciano	285	131	340
Navelli	626	280	632
Prata d'ansidonia	547	263	432
S. Pio della camera	554	257	472

- Ambito
 - risorse culturali/patrimonio artistico
- Obiettivi
 - ricostruzione fisica/restauro
 - reti per lo sviluppo turistico sostenibile



fase preliminare

RILEVAMENTO AMBIENTALE

- **Ambito**
 - risorse climatiche
- **Obiettivi**
 - qualificazione edilizia e urbana
 - sviluppo sostenibile
- **Strategie**
 - interventi appropriati di isolamento
 - teleriscaldamento modulare
- **Esito**
 - ipotesi di “Borgo certificato”

prof. arch. M. Lepore; P. Davoli
coll. arch. Phd. L. Mastrodonardo



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ); PIANO DI RICOSTRUZIONE

FASE PRELIMINARE

Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

tavola **A4**

RILEVAMENTO AMBIENTALE: RISORSE CLIMATICHE ed efficienza energetica edilizia e urbana

prof. arch. Pietro M. Davoli / arch. V. Belpoliti; arch. P. Boarin; arch. L. Mastrodonardo

Caratteristiche climatiche

Il comune di Caporciano sorge a 650 metri sul livello del mare ed è caratterizzato da un'esposizione prevalente a sud affacciato sulla piana di Navelli; gode dunque di un ottimo soleggiamento invernale. La zona climatica che lo caratterizza è la zona E che prevede un utilizzo del riscaldamento per circa 6 mesi l'anno. Le estati non sono eccessivamente torride, ma alcuni giorni l'anno si risente dal calore estivo se non si è in presenza di pareti massive che siano in grado di smorzare l'ondata termica.

Dati climatici		Superficie	
Altitudine:	650 mt	Superficie:	18,25 kmq
Minima 22		Grad. Termico:	1,700
Massima 2,000		Grad. Climat. (h):	E
Coordinate:	Latitudine: 42°51'16"N Longitudine: 13°02'23"E	Grad. Climat. (h):	E
Grad. Climat. (h):	42,20 (h) 1,16 (h)		

Caratteristiche costruttive degli edifici esistenti

La maggior parte degli edifici è costruita da strutture portanti in pietra di 60-100 cm di spessore, con coperture lignee e rivestimento in coppi di laterizio. La percentuale di edifici successivi agli anni Cinquanta è molto inferiore rispetto a quella di edifici storici. I fabbricati sono caratterizzati da: chiusure verticali in blocchi cavi di laterizio da 20 cm intonacati senza alcun isolante; chiusure verticali dotate di uno strato isolante minimo di 3 cm generalmente in eps per quelli successivi al 1991.

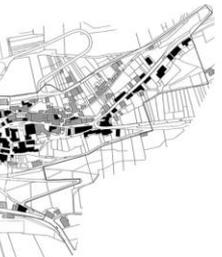
Indicatore	Valore	Valore di riferimento
EP _{totale}	337 kWh/mq/anno	150 kWh/mq/anno
EP _{involucro}	248 kWh/mq/anno	100 kWh/mq/anno
EP _{impianti}	89 kWh/mq/anno	50 kWh/mq/anno
EP _{attivo}	10 kWh/mq/anno	10 kWh/mq/anno

Situazione energetica rilevata oggi a Caporciano

12.130.000 kWh
 (riferibile a 4.600.000 kWh, 37% occupazione)
EP_{totale} = 337 kWh/mq/anno

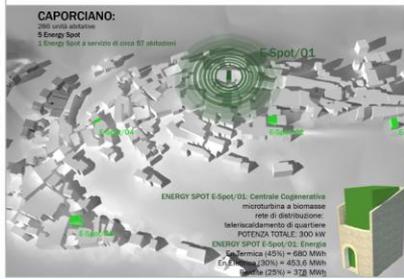


Classe G



Progetto Borgo Clima

Grazie al rilievo architettonico, tecnologico ed energetico dell'intero paese, sono stati identificati 5 edifici il cui degrado imponeva consistenti operazioni di consolidamento; o addirittura demolizione e ricostruzione. Essi, rinominati Energy Spot, sono stati oggetto di una sperimentazione innovativa per convertirli in centrali di cogenerazione di quartiere; al loro interno potrebbe essere posizionata una microturbina capace di generare energia termica ed elettrica grazie alla combustione di biomasse legnosa (provenienti dalle potature delle aree verdi e dalle zone agricole circostanti). Questa strategia di riqualificazione energetica a livello urbano permette all'intero borgo di abbassare ulteriormente il livello dei consumi, raggiungendo prestazioni energetiche migliori e rafforzando dunque i principi di un vero e proprio Borgo Clima.



Possibili interventi di retrofit

Il repertorio delle principali soluzioni tecnologiche permette di valutare convenientemente le tipologie di materiali isolanti più idonee per smaltire le prestazioni degli edifici. Le soluzioni vengono valutate in base a parametri dipendenti dal luogo di posa (interno o esterno), dal tipo di elemento tecnologico da isolare (chiusure verticali o orizzontali) e dalle caratteristiche specifiche dei singoli materiali isolanti. In particolare, l'adeguamento prestazionale e l'adattamento dei materiali alla fabbrica storica ha un particolare peso nella scelta della soluzione ipotizzata per la riqualificazione degli edifici.

Strategie

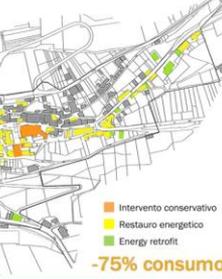
In base a questi criteri la fibra di legno emerge come un isolante naturale, particolarmente compatibile con i materiali tradizionali degli edifici storici, che consente di realizzare cappotti interni riducendo il problema della formazione di condensa. L'uso della fibra di legno persegue l'obiettivo di riqualificare energeticamente l'aggregato urbano, fornendo al contempo anche qualche opportunità di sviluppo del tessuto produttivo locale: produzione a chilometro zero per favorire la riciclaggio di una parte della filiera.

Situazione energetica dopo l'applicazione degli interventi in tabella su alcuni edifici a Caporciano

3.250.000 kWh
 (riferibile a 2.000.000 kWh, 50% occupazione)
EP_{totale} = 82 kWh/mq/anno



Classe C



fase preliminare

RILEVAMENTO AMBIENTALE

- **Ambito**
 - risorse materiali
- **Obiettivi**
 - imprenditoria locale integrata
 - sviluppo locale sostenibile
- **Strategie**
 - selezione di prodotti lowtech, a basso impatto e Km 0
- **Esiti**
 - schede di prodotti certificati in base all'intero ciclo di vita - LCA

prof. arch. M. C. Forlani
coll. arch. Phd. P. Milano

COMUNE DI CAPORCIANO (AQ): PIANO DI RICOSTRUZIONE
FASE PRELIMINARE
Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

RILEVAMENTO AMBIENTALE: RISORSE MATERIALI
produzione e innovazione sostenibili
prof. arch. M. Cristina Forlani / arch. Patrizia Milani

tavola **A5**

FRUMENTO

21% Teramo, 39% Pescara, 19% Chieti, 14% Pescara, 1% L'Aquila, 15% Pescara, 59% Pescara, 32% Pescara

ALLEVAMENTO OVINI

27% Teramo, 16% Pescara, 11% Pescara, 46% Pescara

FORESTE

16% Teramo, 10% Pescara, 56% Pescara, 18% Pescara

MACERIE DA SISMA

4,5 milioni t

SUOLO

Intesa regionale, servizio di studio, prove di stabilità sismica

DALL'ANALISI TERRITORIALE REGIONALE IL RILEVO DELLE RISORSE POTENZIALI LOCALI

Alcune risorse del territorio regionale possono essere considerate risorse potenziali per la produzione di prodotti a basso impatto ambientale. In particolare, le risorse potenziali sono:

- La paglia, raccolta in tutta la regione nella stagione della mietitura, da sottoporre ad essere lavorata in modo da ottenere prodotti a basso impatto ambientale.
- La lana, frutto prodotto durante la tosatura degli animali, può essere lavorata in modo da ottenere prodotti a basso impatto ambientale.
- Il legno, prodotto dalle attività di gestione del bosco, può essere lavorato in modo da ottenere prodotti a basso impatto ambientale.
- Le macerie da sisma, frutto della ricostruzione, possono essere lavorate in modo da ottenere prodotti a basso impatto ambientale.
- Il suolo, frutto della coltivazione, può essere lavorato in modo da ottenere prodotti a basso impatto ambientale.

IPOTESI DI PRODUZIONE DI PRODOTTI, COMPONENTI EDILI E SISTEMI COSTRUTTIVI A CHILOMETRO ZERO

AMBITI	RISORSE MATERIALI	PRODOTTI E COMPONENTI EDILI	SISTEMI COSTRUTTIVI
Agricoltura	Paglia	Pannelli prefabbricati in legno paglia	Chiusure verticali opache
Allevamento	Lana	Pannelli coibenti	Chiusure verticali opache
Boschi	Legno	Multistrati, pannelli in fibra, elementi strutturali	Chiusure verticali opache
Suolo	Terra	Manufatti prefabbricati (mattoni, blocchi, pannelli), tecniche realizzative	Chiusure verticali opache
Macerie da sisma	Pietrame Aggregati	Gabbioni per arredo urbano, decoro ambientale, giardini, cordoli di contenimento, terrapieni, pareti esterne Allettamento per le opere di urbanistica (infrastrutture fognarie) Riempimenti di fianchi stradali e riempimenti di sottofondi stradali Misto slegato Misto bitumato Aggregati in grezza granulometrica Cis a bassa resistenza (magroni)	Opere e sistemazioni varie

PRESTAZIONI AMBIENTALI / PROFILO LCA (Life Cycle Assessment) UNI EN ISO 14040) DI SISTEMI COSTRUTTIVI TRADIZIONALI E INNOVATIVI DA RISORSE LOCALI

La scelta dei sistemi costruttivi da risorse locali, volti all'innovazione sostenibile del settore edile, valutati nei loro cicli di vita mediante la metodologia LCA, evidenzia i vantaggi ambientali che tali produzioni rappresentano rispetto ai sistemi costruttivi tradizionali e innovativi da risorse locali. In particolare, si evidenzia che:

- la gestione sostenibile delle risorse naturali locali;
- il riutilizzo dei rifiuti di costruzione ed ricostruzione a materiali, prodotti e componenti edili;
- l'aumento di impiego locale per la produzione di prodotti edili a basso impatto;
- il riutilizzo di risorse locali per la produzione di prodotti edili a basso impatto;
- l'assorbimento di CO₂ durante la produzione di prodotti edili a basso impatto;
- la riduzione dei trasporti per spostamenti e installazioni che favorisce l'efficienza energetica;
- la riduzione delle emissioni di CO₂ rispetto ai trasporti edili per l'installazione di sistemi produttivi a basso impatto.

CONFRONTO DI SISTEMI COSTRUTTIVI DA RISORSE LOCALI CON SISTEMI COSTRUTTIVI STANDARD

SISTEMI COSTRUTTIVI TRADIZIONALI DA RISORSE LOCALI vs **SISTEMI COSTRUTTIVI INNOVATIVI DA RISORSE LOCALI** vs **SISTEMI COSTRUTTIVI DA CRITERI PRODOTTI DEL GRANDE MERCATO**

fase preliminare

RICOGNIZIONE SULLO STATO

DEI LUOGHI

- **Ambito**
 - conoscenza sistema urbano (spazi pubblici)
- **Obiettivi**
 - ricostruzione fisica e riqualificazione ambientale a livello urbano
- **Esiti**
 - riqualificazione della mobilità
 - schede degli interventi per tipologia di zona



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ); PIANO DI RICOSTRUZIONE
FASE PRELIMINARE
 Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

tavola **A6a**

RICOGNIZIONE SULLO STATO DEI LUOGHI
sistema urbano dei percorsi e delle reti
 prof. arch. Donatella Radogna / arch. Alessia Amura



Il progetto di miglioramento del sistema viario era iniziato, prima del sisma, con interventi sull'esistente e con nuove organizzazioni di spazi pubblici. In un progetto integrato di sviluppo dell'insediamento e del territorio tali proposte saranno ripensati in un doppio sistema di proposte, a livello funzionale e tecnologico. A livello funzionale si intende individuare un sistema carabile in grado di assicurare l'accessibilità nelle diverse zone riducendo al minimo il percorso pedonale; di contro si prevede la riorganizzazione di un sistema pedonale e ciclabile che incentivi la permanenza senza l'uso di mezzi a motore con luoghi di sosta e di servizio attrezzati per la collettività. Muovendo dall'analisi delle peculiarità locali si ipotizza un progetto partecipato, non solo per concretizzare i luoghi pubblici ma anche per impostare un piano della mobilità sostenibile e condiviso.

Le reti risultano danneggiate in più punti, per gli effetti del sisma e per la vetustà: gli ultimi interventi risalgono alla fine degli anni '90 e ai primi anni del 2000. L'attuale obiettivo tende ad integrare la progressiva necessità di intervento con la concretizzazione di un sistema "smart" in cui i sottoservizi sono posizionati in un'unica infrastruttura facilmente accessibile e controllabile per manutenzioni e sostituzioni. Per la rete fognaria si prevede il miglioramento della funzionalità del sistema attraverso la separazione della tipologia delle acque, per un più efficace servizio di depurazione, e un nuovo impianto eventualmente di "fitodepurazione" con valenza urbana. Per le reti telefoniche si indica la sostituzione con fibra ottica nonché l'antichimento del servizio con l'introduzione della "banda larga", utile anche a supportare una maggiore comunicazione per una promozione della qualità della vita e per la possibilità di favorire metodologie di lavoro a distanza.



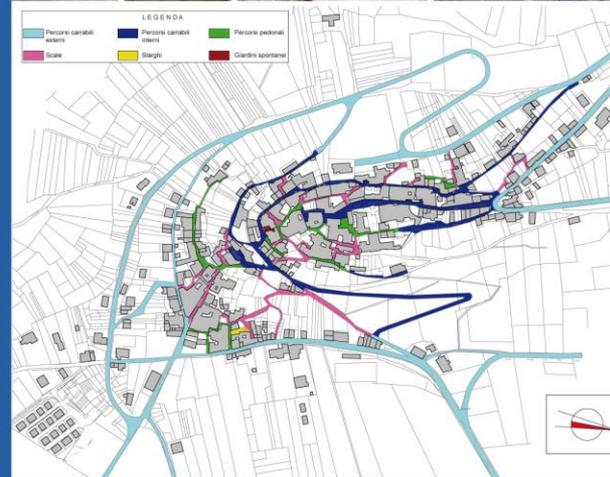
Rete fognaria su base catastale



Rete del metano su base catastale



Rete idrica su base catastale



LEGENDA

- Percorsi carrabili principali
- Percorsi carrabili secondari
- Percorsi pedonali
- Scale
- Slarghi
- Ciardi spontanee



prof. arch. D. Radogna
 coll. arch. A. Amura

fase preliminare

RICOGNIZIONE SULLO STATO DEI LUOGHI

- **Ambito**
 - conoscenza sistema urbano (sistema edilizio)
- **Obiettivi**
 - riqualificazione ambientale livello edilizio
- **Esiti**
 - criteri e schede degli interventi per
 - recupero involucro
 - riqualificazione energetica
 - miglioramento immagine



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ); PIANO DI RICOSTRUZIONE

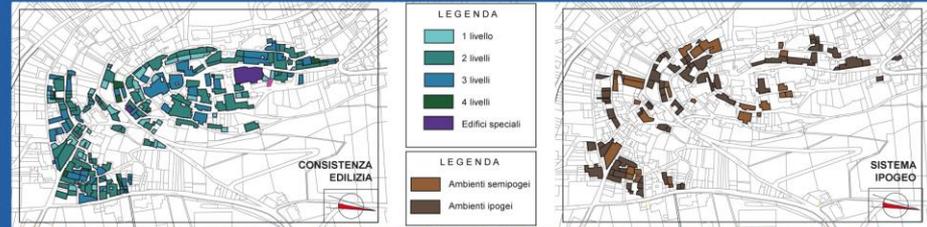
FASE PRELIMINARE

Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

RICOGNIZIONE SULLO STATO DEI LUOGHI
sistema costruito e caratteri identificativi

prof. arch. Donatella Radogna / arch. Alessia Amura

tavola **A6b**



I caratteri Identificativi dell'Involucro

<p>CHIUSURE VERTICALI - SCATOLE MURARIE</p> <p>Tipologie paramenti</p> <p>Tipologie cartelloni</p> <p>Tipologie aperture</p> <p>Tipologie finestre</p> <p>Tipologie porte</p>	<p>CHIUSURE VERTICALI - SCATOLE MURARIE</p> <p>Tipologie aperture</p> <p>Tipologie finestre</p> <p>Tipologie porte</p>	<p>CHIUSURE ORIZZONTALI SUPERIORI - COPERTURE</p> <p>Tipologie aperture</p> <p>Tipologie finestre</p> <p>Tipologie porte</p>	<p>PARTIZIONI ESTERNE ORIZZONTALI E VERTICALI - BALCONI</p> <p>Tipologie aperture</p> <p>Tipologie finestre</p> <p>Tipologie porte</p>
<p>ELEMENTI TECNICI</p> <p>Paramenti in paramenti</p> <p>Paramenti in paramenti</p>	<p>ELEMENTI TECNICI</p> <p>Paramenti in paramenti</p> <p>Paramenti in paramenti</p>	<p>ELEMENTI TECNICI</p> <p>Paramenti in paramenti</p> <p>Paramenti in paramenti</p>	<p>ELEMENTI TECNICI</p> <p>Paramenti in paramenti</p> <p>Paramenti in paramenti</p>
<p>CARATTERISTICHE MATERICO-COSTRUTTIVE</p> <p>1) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto</p> <p>2) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto con accessi in mattoni di laterizio</p> <p>3) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto con accessi in mattoni di laterizio</p>	<p>CARATTERISTICHE MATERICO-COSTRUTTIVE</p> <p>1) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto</p> <p>2) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto con accessi in mattoni di laterizio</p> <p>3) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto con accessi in mattoni di laterizio</p>	<p>CARATTERISTICHE MATERICO-COSTRUTTIVE</p> <p>1) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto</p> <p>2) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto con accessi in mattoni di laterizio</p> <p>3) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto con accessi in mattoni di laterizio</p>	<p>CARATTERISTICHE MATERICO-COSTRUTTIVE</p> <p>1) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto</p> <p>2) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto con accessi in mattoni di laterizio</p> <p>3) Scopoli di pietra calcarea e mattoni di cotto con accessi in mattoni di laterizio</p>



prof. arch. D. Radogna
 coll. arch. A. Amura

recupero dell'involucro

- lettura dello stato di conservazione del costruito
 - individuazione del degrado in relazione alle unità tecnologiche (involucro)
 - elenco delle principali patologie; localizzazione del fenomeno; ipotesi di causa; classi di esigenza coinvolte; modificazioni prestazionali
- criteri per il recupero
 - vincoli storico-costruttivi
 - esigenze di riqualificazione
 - compatibilità trasformazione-conservazione-ripristino

- scheda di analisi
 - Lettura del degrado
 - patologie
 - rapporto causa-vulnerabilità del sistema
- scheda di intervento
 - azioni
 - ammissibili
 - non ammissibili
 - di ripristino
 - descrizione degli interventi
 - Tecniche
 - Materiali
 - accorgimenti
- **norme tecniche**

fase preliminare

RICOGNIZIONE SULLO STATO

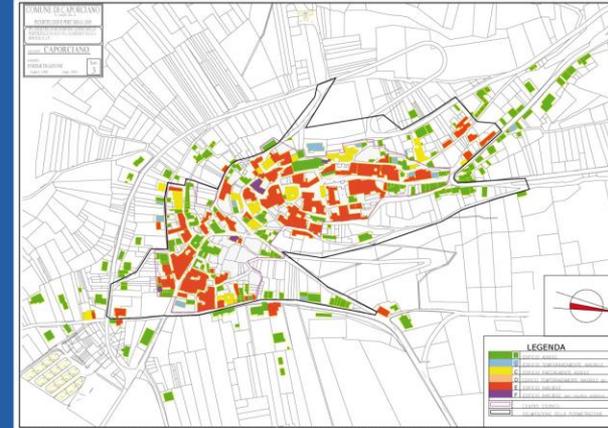
DEI LUOGHI

- Ambito
 - conoscenza stato dei danni e della conservazione
- Obiettivi
 - ricostruzione fisica/ristrutturazioni
 - riqualificazione ambientale
- Schede degli interventi



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ): PIANO DI RICOSTRUZIONE
FASE PRELIMINARE
 Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani
RICOGNIZIONE SULLO STATO DEI LUOGHI
 rilievo dei danni e stato di degrado degli involucri edilizi
 prof. arch. Donatella Radogna / arch. Alessia Amura

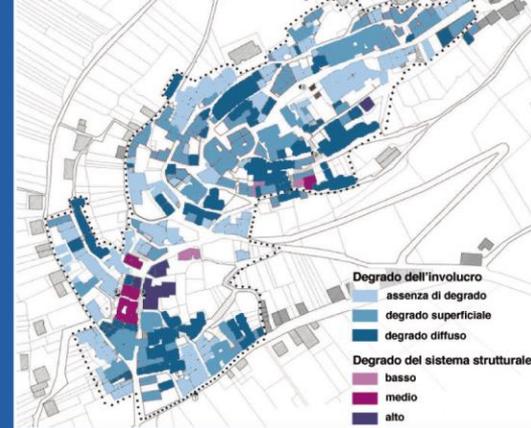
tavola **A6c**



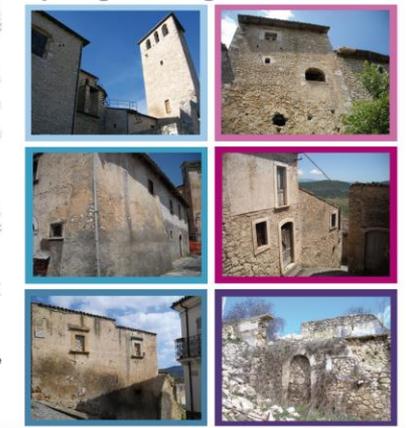
Perimetrazione ai sensi art. 2 decreto n°3/2010 del Commissario per la ricostruzione su base catastale

Classe "A" (classificazione protezione civile)	Classe "B/C" (classificazione protezione civile)	Classe "E/F" (classificazione protezione civile)
• N° 139 abitazioni • N° 67 occupate • N° 64 occupate saltuariamente (n° 10 al 30% - n° 54 al 60%) • N° 8 non occupate (n° 2 abbandonate)	• N° 66 abitazioni (32B+34C) • N° 20 occupate (7 B+13 C) • N° 39 occupate saltuariamente (n°8 al 30% - n° 31 al 60%) • N° 7 non occupate	• N° 81 abitazioni (67E+14F) • N° 21 (17E+4F) occupate • N° 37 occupate saltuariamente (n° 6 al 30% - n° 32 al 60%) • N° 23 non occupate (n° 7 abbandonate)
riqualificazione energetica e dell'aspetto	consolidamento riqualificazione energetica e dell'aspetto	demolizione selettiva rinnovo edilizio sostenibile consolidamento dei ruderi innesco compatibile

analisi della consistenza edilizia post-sisma e strategie d'intervento



tipologie di degrado ricorrenti



ristrutturazione

- lettura dello stato del sistema strutturale
 - individuazione dei guasti in relazione alle unità tecnologiche, al sistema costruttivo e alle analisi geologiche
 - elenco delle principali vulnerabilità e patologie; localizzazione dei fenomeni; ipotesi di causa; modificazioni prestazioni di sicurezza
- criteri per la ristrutturazione
 - vincoli storico-costruttivi
 - esigenze di consolidamento e miglioramento prestazionale
 - compatibilità trasformazione-conservazione-ripristino

- scheda di analisi
 - lettura del degrado
 - patologie
 - rapporto causa-vulnerabilità del sistema
- scheda di intervento
 - azioni
 - ammissibili
 - non ammissibili
 - di miglioramento
 - descrizione degli interventi
 - tecniche
 - materiali
 - accorgimenti
- **norme tecniche**

fase preliminare

PERIMETRAZIONE E AGGREGATI

- Ambito
 - conoscenza degli aggregati
- Obiettivi
 - ristrutturazione
 - riqualificazione energetica e ambientale
- Metodologia
 - rilievo geometrico, tecnologico-materico
- Esiti
 - schede di lettura & analisi



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ): PIANO DI RICOSTRUZIONE

FASE PRELIMINARE

Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

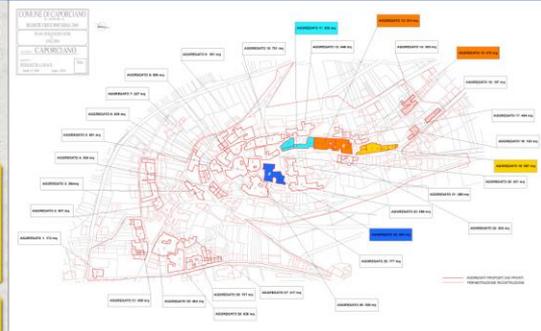
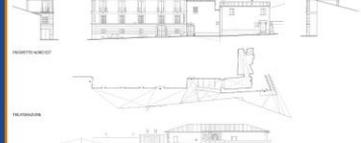
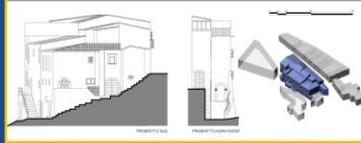
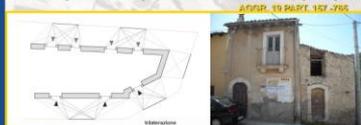
**PERIMETRAZIONE E AGGREGATI:
rilievo fotografico, geometrico e tecnologico-materico**

prof. arch. Pierpaolo Palka / arch. Danilo Di Mascio

tavola **A7**

Per operare su un tessuto edilizio complesso come quello di Caporciano è necessario conoscerlo approfonditamente, ed il rilievo, come indicato anche nelle Linee Guida della ReLUIS (Consorzio Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Strutturale), costituisce la prima, imprescindibile, fase della conoscenza. Le continue trasformazioni che si sono succedute nel corso dei secoli per adattare i manufatti alle nuove esigenze di vita della popolazione, ci riferiamo in modo specifico agli incrementi di volumetria; hanno creato un aggregato di edifici morfologicamente e costruttivamente difficile da rilevare e da comprendere. Gli elaborati della fase conoscitiva comprendono: un'estesa documentazione fotografica; un rilievo geometrico, costituito da piante, prospetti e sezioni; un rilievo costruttivo, rappresentato attraverso una scomposizione tecnologica dei manufatti (in questo caso ci siamo riferiti alle norme UNI 8250 del Settembre 1981, sintetizzate e conformate ai nostri manufatti di studio); un rilievo del degrado.¹

¹ Le elaborazioni grafiche, coerenti con i contenuti metodologici e strumentali definiti nei corsi di Progettazione Ambientale e Progettazione Sostenibile degli insediamenti, sono tratte dalle sperimentazioni progettuali degli studenti.



Università G. d'Annunzio - Chieti Pescara
Dipartimento idea / sezione Tecnologie per l'Ambiente Costruito

prof. arch. P. Palka
coll. arch. D. Di Mascio

riqualificazione dell'aspetto

- lettura dell'ambiente costruito
 - caratteri identificativi
 - alterazioni dell'immagine tipica
 - individuazione casi studio
 - tipologia
 - elementi
- criteri per la riqualificazione
 - vincoli storico-costruttivi
 - esigenze d'uso
 - compatibilità trasformazione-conservazione-ripristino

- scheda di analisi
 - caratteri dell'"aspetto"
 - elementi qualificanti
 - criticità
- scheda di intervento
 - azioni
 - ammissibili
 - non ammissibili
 - di ripristino
- **norme tecniche**

fase preliminare

RIQUALIFICAZIONE CROMATICA

- Ambito
 - paesaggistico-ambientale/aspetto
- Obiettivi
 - riqualificazione ambientale cromatica
- Strategie
 - piano del colore

prof. arch. D. Radogna



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ): PIANO DI RICOSTRUZIONE
FASE PRELIMINARE
Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

tavola **A8**

SISTEMA AMBIENTALE E RIQUALIFICAZIONE CROMATICA ipotesi di un "piano colore"

prof. arch. Donatella Radogna



Il paesaggio del territorio comunale di Caporciano è dominato dalle cromie caratterizzanti l'ambiente naturale e quello artificiale.
Le cromie degli elementi naturali variano radicalmente, per tonalità e intensità, al variare delle stagioni.
Le cromie proprie dei materiali costituenti le costruzioni tradizionali rimangono costanti e cambiano solo di luminosità in funzione delle caratteristiche della luce naturale durante l'arco dell'anno.

il rilevamento e l'analisi delle cromie



2.A SELEZIONE DELLE CROMIE DELL'AMBIENTE NATURALE
2.A.1 PER LE OPERE DI RIQUALIFICAZIONE

COPERTURE

R108	R33	R142	R134	R196	R191	R114	R36
R17	R94	R28	R166	R177	R199	R267	R258
R19	R39	R72	R78	R102	R106	R144	R147

SCATOLE MURARIE

R178	R177	R125	R194	R200	R207	R204	R201
R192							

INFSSI

R113	R103	R68	R67	R62	R51	R42	R43
R39	R39	R39	R39	R39	R39	R39	R39



2.B SELEZIONE DELLE CROMIE DELL'AMBIENTE COSTRUITO
2.B.1 PER LE OPERE DI RIQUALIFICAZIONE

I COLORI DEL COSTRUITO

R108	R33	R142	R134	R196	R191	R114	R36
R17	R94	R28	R166	R177	R199	R267	R258
R19	R39	R72	R78	R102	R106	R144	R147

preliminare per l'impostazione di un piano del colore per Caporciano.

Le cromie sono scelte o eliminate secondo i criteri esplicitati nelle schede di selezione dei colori degli ambienti naturali e costruito dell'ambito territoriale di riferimento.
Si propone una cartella dei colori, contenente sia i riferimenti RGB sia le cromie divise e classificate in base agli elementi costruttivi costituenti l'involucro (coperture, scatole murarie, infissi).

riqualificazione energetica

- retrofit del costruito
 - analisi dei consumi
 - fabbisogno energetico
 - individuazione delle criticità in relazione alle unità tecnologiche (involucro)
 - interventi di miglioramento
 - passivi
 - attivi
- criteri per il recupero
 - vincoli storico-costruttivi
 - esigenze di riqualificazione
 - compatibilità trasformazione-conservazione

- scheda di analisi
 - diagnosi energetica
 - certificazione energetica
- scheda di intervento
 - azioni
 - ammissibili
 - non ammissibili
 - di innovazione (bioclimatica)
 - descrizione degli interventi
 - tecniche
 - materiali
 - impianti
 - accorgimenti
- **norme tecniche**

fase preliminare

RISORSE E BIOCLIMATICA

- Ambito
 - energetico-ambientale
- Obiettivi
 - riqualificazione energetica
- Metodologia
 - analisi bioclimatica
- Strategie
 - implementazione dispositivi bioclimatici

prof. arch. M. Lepore



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ); PIANO DI RICOSTRUZIONE

FASE PRELIMINARE

Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

RISORSE CLIMATICHE E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

analisi bioclimatica

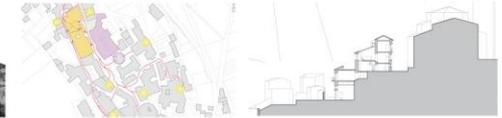
prof. arch. Michele Lepore

tavola **A9a**

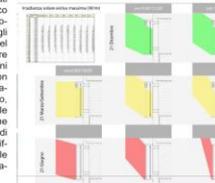
Al fine di permettere la regolazione climatica degli edifici secondo principi della bioclimatica, il progetto deve valorizzare al meglio le relazioni tra gli elementi naturali (verde, calore, luce, acqua, suolo ecc.) e gli elementi tecnici degli edifici (forma, materiali, spazi, orientamento ecc.). Il tracciato dei singoli edifici da risanare e/o da ricostruire, deve tendere a garantire un accesso ottimale alla radiazione solare, tranne vantaggio dai venti prevalenti per strategie di ventilazione/raffrescamento naturale degli edifici stessi e delle aree esterne.

Utilizzando varie metodologie di analisi dei dati climatici e del comportamento energetico degli edifici, il progettista è in grado di produrre una rappresentazione accurata degli effetti potenziali delle scelte progettuali nel controllo e nella regolazione del benessere igrotermico negli edifici, date le condizioni climatiche esterne, in combinazione con altre strategie ambientali di controllo basate sugli effetti naturali del sole, del vento, dell'irraggiamento notturno). Fondamentale lo studio delle temperature, della radiazione solare e delle ombre nei differenti periodi dell'anno (esemplificate di seguito con differenti metodiche tra le quali la tecnica delle "prospettive solari" per uno studio di dettaglio dell'interazione sole-edificio).

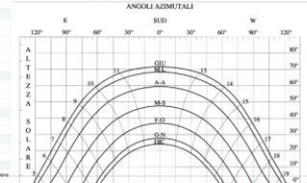
INQUADRAMENTO TERRITORIALE



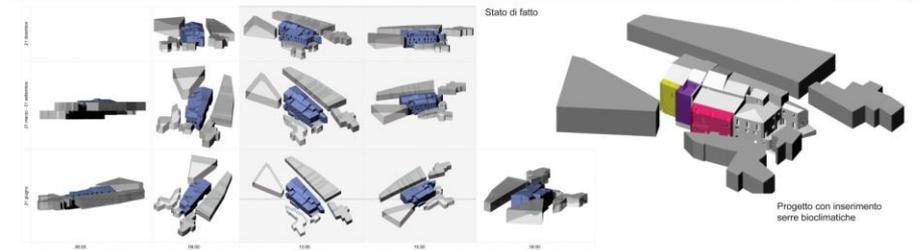
DATI CLIMATICI



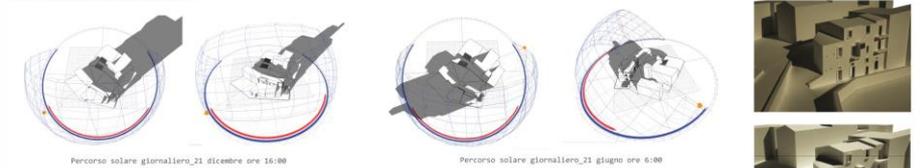
Municipalità	
Casa Comunità	120
Altitudine	107
Superficie	1.200
Estensione Amministrativa	475
Coordinate	
Latitudine	42°52'18" N
Longitudine	13°42'12" E
Grid Coordinate	42.8716, 13.7034
Meteo	
Radiazione	18.20 kWh
Classificazione climatica	zona media
Clima	
Gradi Giorno	2.700
Zona climatica	5
Atmosfera (spagnoli Termici)	
- 3.000h Massimo consentito di 24 ore giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile (3)	



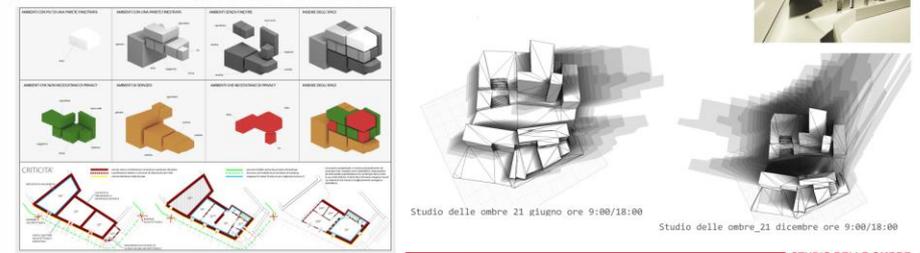
PROSPETTIVE SOLARI



STUDIO DEI PERCORSI SOLARI



ANALISI DEL SISTEMA AMBIENTALE



Università G. d'Annunzio - Chieti Pescara
Dipartimento idea / sezione Tecnologie per l'Ambiente Costruito

fase preliminare

RISORSE E BIOCLIMATICA

- Ambito
 - energetico-ambientale
- Obiettivi
 - riqualificazione energetica
- Metodologia
 - analisi bioclimatica
- Strategie
 - implementazione dispositivi bioclimatici

prof. arch. M. Lepore



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ): PIANO DI RICOSTRUZIONE

FASE PRELIMINARE

Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

RISORSE CLIMATICHE E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

strategie bioclimatiche
prof. arch. Michele Lepore

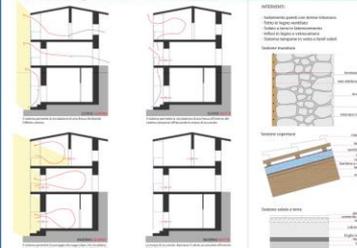
tavola **A9b**

Un edificio bioclimatico è caratterizzato da soddisfacenti condizioni di comfort interne e contemporaneamente da bassi consumi di energie fossili non rinnovabili. Questo è ottenuto mediante un complesso di regole di progettazione e costruzione: corretto orientamento; forma, grandezza e esposizione delle finestre per catturare l'energia solare, per illuminare e riscaldare; grande massa termica per ridurre i picchi del microclima interno; isolamento delle chiusure esterne per conservare l'energia contenuta; opportuna ventilazione naturale. I principi di progettazione bioclimatica, in sostanza, prevedono due principali strategie, in funzione del clima e delle prevalenti esigenze di riscaldamento e raffreddamento: 1) nel periodo freddo, massimizzare i guadagni di calore gratuiti, creare buona distribuzione ed accumulo di calore nell'edificio e ridurre le perdite termiche permettendo una sufficiente ventilazione; 2) nel periodo caldo, minimizzare i guadagni termici, evitare il sovrariscaldamento ed ottimizzare la circolazione di aria più fresca ed altre forme di raffreddamento naturale. L'edificio "ideale" nelle condizioni estive ed invernali, diurne e notturne dovrebbe consentire le seguenti funzioni: a) capacità di "aprirsi" alla radiazione solare quando questa è disponibile ed utile (ore diurne della stagione fredda) e di immagazzinare il calore corrispondente; b) possibilità di "chiudersi" nelle ore notturne della stagione fredda riducendo le dispersioni attraverso le superfici trasparenti, e sfruttando il calore immagazzinato; c) protezione delle superfici trasparenti dalla radiazione solare quando questa sia indesiderabile (ore diurne della stagione calda); d) capacità di efficiente dissipazione di calore nelle ore notturne della stagione calda. In particolare nel periodo di sottoriscaldamento sono fondamentali i sistemi solari passivi alcuni dei quali illustrati di seguito, quali: muro Trombe, serra adossata, sistema Barra-Costantini.



ISOLAMENTO DELL'INVOLUCRO

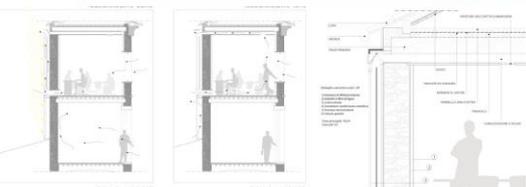
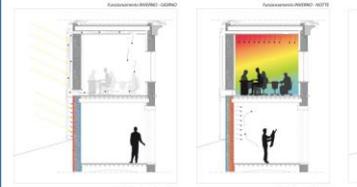
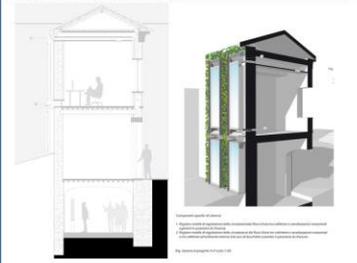
VENTILAZIONE NATURALE



MURO TROMBE



SISTEMA BARRA-COSTANTINI



Il sistema Barra-Costantini è un sistema di riscaldamento solare passivo che consiste in un collettore solare a pannelli piani orientato verso sud, collegato a un serbatoio di accumulo di acqua calda. Il sistema è progettato per funzionare in modo efficiente durante l'inverno, quando la radiazione solare è più intensa. Il serbatoio di accumulo è progettato per immagazzinare il calore per un periodo di tempo sufficiente a garantire il riscaldamento dell'edificio durante la notte e nei giorni nuvolosi. Il sistema Barra-Costantini è un sistema di riscaldamento solare passivo che consiste in un collettore solare a pannelli piani orientato verso sud, collegato a un serbatoio di accumulo di acqua calda. Il sistema è progettato per funzionare in modo efficiente durante l'inverno, quando la radiazione solare è più intensa. Il serbatoio di accumulo è progettato per immagazzinare il calore per un periodo di tempo sufficiente a garantire il riscaldamento dell'edificio durante la notte e nei giorni nuvolosi.

Il sistema Barra-Costantini è un sistema di riscaldamento solare passivo che consiste in un collettore solare a pannelli piani orientato verso sud, collegato a un serbatoio di accumulo di acqua calda. Il sistema è progettato per funzionare in modo efficiente durante l'inverno, quando la radiazione solare è più intensa. Il serbatoio di accumulo è progettato per immagazzinare il calore per un periodo di tempo sufficiente a garantire il riscaldamento dell'edificio durante la notte e nei giorni nuvolosi.

MURO TROMBE

SISTEMA BARRA-COSTANTINI

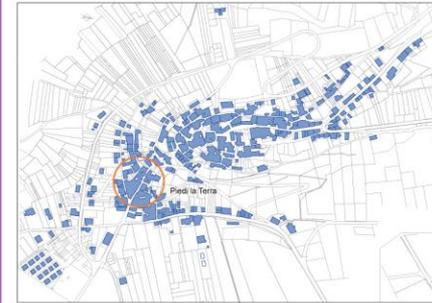


Università G. d'Annunzio - Chieti Pescara
Dipartimento idea / sezione Tecnologie per l'Ambiente Costruito

- Ambito
 - energetico-ambientale
- Obiettivi
 - riqualificazione energetica
- Metodologia
 - analisi bioclimatica
- Strategie
 - implementazione dispositivi bioclimatici



- **Ambito**
 - Geologico. Geomorfologico. Geofisico. Geognostico
- **Obiettivi**
 - Individuazione dei livelli di pericolosità
 - per consolidare l'esistente in maniera appropriata al rischio;
 - per effettuare le demolizioni opportune in situazioni di criticità estrema
- **Esito**
 - Configurazione di schede di ristrutturazione edilizia integrate alle analisi geologiche



DESCRIZIONE DEL SITO
La località Piedi la Terra è situata sul versante sud-orientale del rilievo di Caporciano, in prossimità della base del versante. Dal punto di vista geografico, l'edificio di interesse (si veda la fig. 1) per l'ubicazione è posto a quota 770 m s.l.m., il versante a monte dell'edificio ha una pendenza media di circa 20°; in corrispondenza dell'edificio, la pendenza è di circa 13° e diminuisce ulteriormente e progressivamente spostandosi verso valle.

LITOLOGIA

Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area circostante consentono di ipotizzare con buona certezza che i terreni di fondazione siano costituiti dai depositi ghiaiosi dell'unità CONa (si veda la fig. 1) per la descrizione delle caratteristiche litologiche. Tali depositi sono osservabili in una serie di piccoli affioramenti, e soprattutto in cavità antiche, posti poco ad ovest ed a monte dell'edificio.

GEOMORFOLOGIA

Dal punto di vista geomorfologico, l'area è interessata da scarpate morfologiche di origine antropica, o naturali rimodellate dall'uomo, di altezza generalmente variabile da 3 a 8 m e comunque inferiori ai 10 m (fig. 1). Non sono state rilevate instabilità di versante di origine naturale. Nella cartografia P.A.I. della Regione Abruzzo, l'area è classificata come area a rischio di classe 3 (rischio elevato, fig. 3).

CONSIDERAZIONI IN PROSPETTIVA SISMICA

In termini di microzonazione omogenea in prospettiva sismica, l'area di interesse può essere classificata come "Zona stabile suscettibile di amplificazioni locali" per effetti stratigrafici, a causa della presenza dei terreni ghiaiosi dell'unità CONa. Non sono indagini di sottosuolo pre-esistenti, e non sono state ancora acquisite le indagini geofisiche previste per questo progetto di microzonazione sismica, che consentano una caratterizzazione dei terreni in termini di spessori, viscosità delle onde di taglio e profondità del substrato sismico. L'amplificazione sismica per effetti stratigrafici potrà essere valutata mediante una caratterizzazione geologica di dettaglio e studi di risposta sismica locale, o mediante gli approcci semplificati previsti dalle NTC05 qualora applicabili. Ad eccezione di possibili problematiche relative alle cavità antiche, esposte precedentemente, non si rilevano "Zone suscettibili di instabilità" di versante, per liquefazione o per fagliezione attiva e capote.

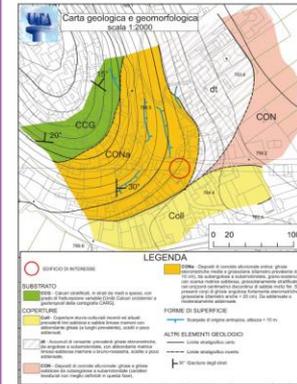


Fig. 1 - Carta geologica e geomorfologica dell'area di Piedi la Terra



Fig. 2 - Stralcio della carta P.A.I. della Regione Abruzzo

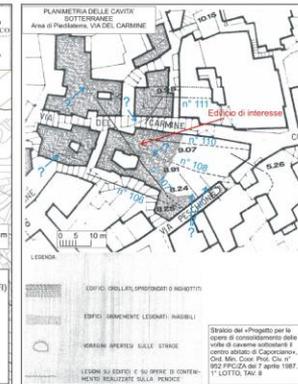
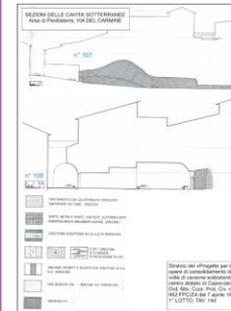
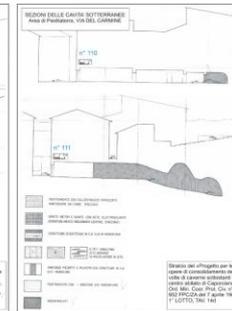


Fig. 3 - Planimetria delle cavità antiche. I punti interrogativi indicano i tratti di cavità di significato dubbio per i quali sarà necessario reperire informazioni aggiuntive.



Sezioni delle cavità antiche a litologia di consolidamento adottato. Per l'ubicazione si veda la fig. 3



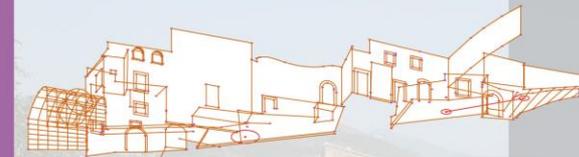
Sezioni delle cavità antiche a litologia di consolidamento adottato. Per l'ubicazione si veda la fig. 3



Affioramento di depositi ghiaiosi grossolanamente stratificati dell'unità CONa



- Ambito
 - rilievo
- Obiettivi
 - conoscenza della preesistenza sotto l'aspetto geometrico, dimensionale e tecnologico-materico
- Esiti
 - elaborati planovolumetrici di studio e base progettuale



1. Primo modello 3D a fili di ferro, che permette di apprezzare il contorno delle facciate prese in esame, gli attacchi a terra e le aperture

Il rilievo di paesi appartenenti al cosiddetto patrimonio storico artistico "minore" presenta una serie di problematiche nuove. Al contrario delle piazze e dei monumenti della grandi città, spesso circondati da spazi ampi e comodi per effettuare tutte le misurazioni necessarie, i piccoli borghi come Caporciano sono caratterizzati da un tessuto edilizio denso, complesso. Le abitazioni sono addossate le une alle altre e le facciate principali spesso si aprono su vie strette, irregolari ed in salita. Via del Carmine, la strada oggetto di questo studio presenta tutte queste peculiarità. Per far fronte a questi problemi è stata utilizzata una metodologia di rilievo tecnologico 3D delle architetture, detta "Ad Oggetto" (ricerca del Prof. P. Palka). La filosofia del rilievo tecnologico "ad Oggetto" si propone di ricavare i prospetti, le piante e le sezioni, da un modello tridimensionale. Attraverso una stazione totale LEICA 850 POWER no prima sono stati individuati i punti salienti alla rappresentazione, in coordinate sferiche, dei vari elementi architettonici che identificano la quinta edilizia. Le coordinate acquisite sono state riportate in tempo reale in un software di disegno automatico; successivamente i singoli punti rilevati sono stati collegati



2. Fototraddrizzamento e ridisegno di particolari architettonici in FOTORAD (ricerca del Prof. P. Palka).™ UDA 1996.



3. Secondo modello 3D a fili di ferro, arricchito da particolari architettonici e tecnologico-costruttivi.

attraverso linee, spline o archi. Il risultato finale è un modello 3D a fili di ferro, che permette di apprezzare il contorno delle facciate prese in esame, gli attacchi a terra e le aperture (fig. 1). Si ottiene così una quinta edilizia che ci comunica anche le prime informazioni spaziali. Il passaggio successivo è stato essenziale per la rappresentazione dettagliata dei particolari architettonici e tecnologico-costruttivi. In questa fase si è fatto uso della omografia, o raddrizzamento computerizzato delle immagini, al posto della costosa e difficoltosa fotogrammetria. Le foto sono state elaborate tramite il programma FOTORAD (ricerca del Prof. P. Palka).™ UDA 1996. In questo modo la rappresentazione è stata arricchita di finestre, portali ed altro. Le restituzioni così ottenute, sono state riposizionate nel rilievo eseguito in precedenza, andando ad aggiungere informazioni preziose (fig. 3).



4. Rappresentazione di una quinta edificata di Via del Carmine tramite la sovrapposizione di disegni e fotopiani.

sovrapposti in un secondo momento ai fotopiani (fig. 4). Il modo di procedere rispetto ai metodi tradizionali di rilievo è diverso, ovvero, il modello 3D non si realizza partendo dai disegni bidimensionali, ma si ottiene direttamente da un'azione di rilievo che lo rende certamente più reale, mentre gli altri elaborati derivano da operazioni eseguite su di esso. Nell'ultima fase è stato creato un modello tridimensionale sintetico che permette di capire ulteriori aspetti spaziali e dimensionali della via (fig. 5).



5. Viste renderizzate del modello tridimensionale.



IMPOSTAZIONE DEL PIANO DI SMALTIMENTO DELLE MACERIE la demolizione selettiva

prof. arch. M. Cristina Forlani / arch. Raffaella Giannotti

- Ambito
 - piano macerie
- Obiettivi
 - minimizzazione dei rifiuti e recupero materiali
- Criteri
 - linee guida per la demolizione selettiva e per il riciclaggio dei materiali

OBIETTIVI

CONTENIMENTO E QUALIFICAZIONE DELL'AZIONE DEMOLITRICE;

CERNITA E RECUPERO DEGLI ELEMENTI DI PREGIO EDILIZIO E DI QUELLI RIUSABILI PRESENTI NELLE MACERIE E NEGLI EDIFICI DANNEGGIATI DAL SISMA;

PROMOZIONE DEL RECUPERO E REIMPIEGO DEGLI INERTI PROVENIENTI DALLE MACERIE ALL'INTERNO DEL SETTORE VALORIZZANDOLI COME MATERIE PRIME SECONDE ATTRAVERSO TRATTAMENTI DI QUALITA' CON ELEVATI STANDARD DI RICICLAGGIO;

GARANZIA DEL CORRETTO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI E DEI MATERIALI RESIDUALI.

CRITERI

LA DEMOLIZIONE SELETTIVA

Per "demolizione selettiva" si intende l'insieme di tecniche di smantellamento il cui scopo è quello di ottenere frazioni omogenee e valorizzabili, aumentando contemporaneamente il livello di riciclabilità degli scarti generati sul cantiere di demolizione. Qualunque sia la configurazione di partenza dell'edificio, secondo un approccio che privilegia l'aspetto della qualità del materiale ottenibile dal riciclaggio. Per ottenere questo risultato l'attività di demolizione deve avvalersi di una pluralità di strumenti di demolizione parziale e deve prevedere uno smantellamento per fasi successive dell'intero edificio.

PROCEDURE DI DEMOLIZIONE SELETTIVA

Separare preventivamente i rifiuti pericolosi eventualmente presenti e conferirli in modo differenziato al più appropriato recupero e/o smaltimento (solo quando non sia possibile altra opzione).

Smontare gli elementi e componenti edili dotati di ridotto valore d'uso e quindi possibili di riempimento diretto (coppi, elementi lapidei, serramenti, ecc.).

Differenziare i rifiuti inerti lapidei dagli altri rifiuti da C&D, per il loro arrivo al recupero finalizzato alla produzione di inerte riciclato di qualità certificabile.

Differenziare la restante parte dei rifiuti in frazioni omogenee da avviare separatamente a recupero di materia.

PROCEDURE IN CANTIERE

Identificare e classificare i materiali derivanti dalle operazioni di demolizione. Punte particolare attenzione alla gestione delle aree di cantiere ed all'ubicazione delle varie postazioni di lavoro e della struttura di supporto.

Prevedere la presenza di un'area di magazzino per la collocazione dei depositi dei materiali da costruzione.

Prevedere lo stoccaggio ed il riutilizzo dei residui delle lavorazioni.

Identificare i codici CER dei rifiuti da C&D.

Evitare qualsiasi contatto con le operazioni di demolizione e di cantiere.

Corretta manutenzione delle aree di stoccaggio: mantenere la visibilità interna pulita e sgombra da rifiuti e/o oggetti che possano intralciare le operazioni di movimentazione dei rifiuti.

Prevedere lo stoccaggio dei rifiuti da C&D non pericolosi per categorie omogenee, prevedendo un'adeguata segnaletica con l'indicazione dei rifiuti in deposito. Il deposito può avvenire a terra o in cassette scarabelli.

Dimensionare e posizionare i cassoni per la raccolta degli imballaggi di carta e cartone, plastica, legno e raccolta del vetro, che potranno essere inviati, ove possibile, alla raccolta differenziata o smaltiti in discarica.

Prevedere l'eventuale posizionamento di cassoni scarabelli di grandi dimensioni per lo stoccaggio delle macerie. L'uso dei cassoni possiede il vantaggio di non richiedere vaste aree per il deposito temporaneo. Identificare alcune procedure per la gestione di eventuali rifiuti pericolosi.

METODOLOGIA

AMBITO

RECIUPERO

ELEMENTI RIUTILIZZABILI ELEMENTI RECUPERABILI

progetto pilota



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ): PIANO DI RICOSTRUZIONE
FASE PRELIMINARE - PROGETTO PILOTA
Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

INTERVENTI A LIVELLO URBANO ED EDILIZIO

prof. arch. M. Cristina Forlani / arch. Marcello Borrone; arch. Alessia Amura

tavola **B4**



LEGENDA

- Edifici privati
- Edifici pubblici
- Edifici pubblici collettivi
- Demolizioni
- Aree pubbliche
- Strada carrabile
- Strade pedonali (scale)
- Perimetro Comparto

Il Progetto Pilota è impostato tra i due nuclei urbani di Caporciano. (Capo la terra, sulla sommità del rilievo e Piedi la terra sulla piana); le due antropizzazioni si saldano sul pendio in una zona, particolarmente amena dal punto di vista panoramico e strategica per la costituzione di una "cornice" funzionale tra i due centri. Allo stato attuale la situazione della zona è particolarmente critica per lo stato di abbandono e di degrado fisico degli edifici che hanno subito danni particolarmente rilevanti ("zona rossa"). Per questi motivi e per la possibilità di particolari interventi a livello urbano, come la riqualificazione del sistema viario e delle reti nonché delle aree a verde (potest di destinazioni tematiche come la costituzione di orti urbani mirati al recupero dei prodotti locali), tale area si pone come centrale per la riqualificazione urbana ed edilizia dell'intero paese.

L'area, inoltre, fa parte di un sistema edificato preesistente che esonera da verifiche connesse alla prefattibilità ambientale e alle presenze archeologiche, si pone invece come strategie vincente sia per il recupero di patrimonio altrimenti inalienazione sia rispetto ad ulteriore consumo di suolo soprattutto in una situazione caratterizzata da forte abbandono.

La filosofia alla base del piano di ricostruzione intende recuperare gli immobili, qualora la loro integrità sia ancora accettabile, oppure, in caso di obbligo demolizione, recuperare le macerie per nuovi usi o trasformazione di prodotto attraverso riciclaggio; in questo caso la possibilità di innescare nuovi lavori e nuova imprenditoria costituisce un ulteriore elemento per promuovere la rinascita del paese.

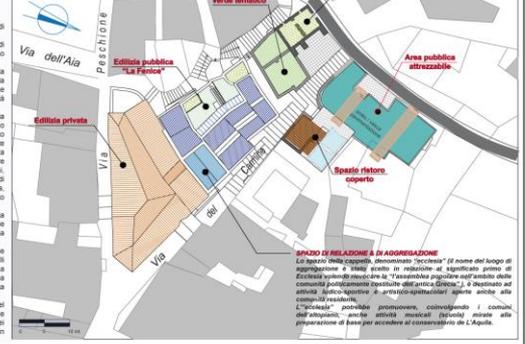
Nel caso in cui dei manufatti preesistenti siano rimasti ruderi di evidente forza evocativa si ritiene sia auspicabile consolidarli per trasformare solo parte -con tecnologie attuali- al fine di ripristinarne l'uso.

Il complesso residenziale su via del Carmine si basa su questa operazione di recupero ed è stato denominato "la fenice"; la fenice è un uccello favoloso, simile -per l'aspetto- ad una grossa aquila, la cui più straordinaria peculiarità sarebbe stata quella di nascere dalle proprie ceneri. La cenere di un paese, di un manufatto sono le sue macerie e i suoi ruderi: questi sono gli elementi su quali si vuole far nascere la comunità di Caporciano per un futuro nuovo e non alieno dal suo patrimonio culturale e materiale.

PROGETTO PILOTA

ESIGENZE GENERALI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

- Sono stati considerati il contenimento di emissioni, di produzione di rifiuti e, in particolare di consumo di risorse tenendo in conto i materiali da costruzione, l'acqua e l'energia.
- il contenimento delle emissioni inquinanti è verificato sia dall'abbassamento della produzione di CO2 derivante dalla scelta di impianti più efficaci ed efficienti, rispetto a quelli tradizionali, sia dall'uso di energie rinnovabili e materiali certificati. Le costruzioni proposte sono certificate in CLASSE A.
- Per la riduzione della produzione dei rifiuti si è voluto tener conto principalmente dei rifiuti da costruzione e demolizione che rappresentano una delle maggiori fonti (intorno al 40% del totale sulla produzione dei rifiuti). A questo scopo, pertanto, si è intervenuti sulla scelta del recupero dei ruderi che altrimenti avrebbero costituito (nel caso di demolizione per la nuova costruzione) un ingente quantità con relativo impatto ambientale e problemi di discarica.
- Per i materiali da costruzione, si è fatto riferimento a risorse naturali e rinnovabili a bassa energia incorporata, inoltre sono stati scelti per l'isolvo pacchetti tecnologici realizzati in industrie e più vicino possibile (Ren C7). I pacchetti tecnologici per l'isolvo sono definiti, per le pareti verticali, da uno strato di intonaco grezzo (nella parte a contatto con la muratura preesistente) e lavorato in legno (nella parte emergente la muratura preesistente); strato di fibra di legno e cappotto; barriera al vapore; strato di fibra di legno come chiusura della struttura portante (eliminazione dei ponti termici); barriera al vapore; camera debolmente ventilata; doppia guaina in bitume polimeri; pannello OSB 3; pannello in fibra di legno, pannello come rivestimento interno; per il solaio a terra da una guaina di protezione verso terra; struttura di supporto in legno; pannello OSB 3; pannello in fibra di legno, doppio strato di lavorello; intonacato a 45°; guaina per riscaldamento elettrico a pavimento; pavimentazione.
- Per quanto riguarda il risparmio dell'acqua potabile è previsto un impianto di raccolta dell'acqua piovana e di gestione delle acque grigie. Il recupero delle acque piovane e la gestione delle acque grigie consente di minimizzare il consumo di acqua potabile e di avere una quantità eccedente di acqua da utilizzare per usi esterni come l'irrigazione.
- Per quanto riguarda il risparmio energetico sono stati integrati, per le fonti energetiche rinnovabili, pannelli di solare termico, per l'acqua calda sanitaria e per il riscaldamento, a pannelli fotovoltaici, per la produzione di elettricità. L'impianto di solare termico contribuisce per il 70% a soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria e di riscaldamento. Il restante 30% è affidato a una caldaia a gas metano. L'impianto di fotovoltaico soddisfa oltre il 50% del fabbisogno di energia elettrica per uso domestico.
- La scelta di operare sull'esistente tramite recupero e rinnovo garantisce inoltre la limitazione del consumo di suolo necessario allo sviluppo di questo nuovo progetto. I costi del recupero e consolidamento della parte esistente, vengono compensati, inoltre, dai minori costi di demolizione dei ruderi e dello stoccaggio delle macerie con l'aggiunta dei costi e degli impatti ambientali del trasporto in discarica.



Il sistema edilizio privato	Il sistema edilizio pubblico	Il sistema degli spazi pubblici	Il sistema dei sottosuoli
Descrizione L'obiettivo è quello di realizzare un sistema di recupero e rinnovo delle parti esistenti, con l'obiettivo di ridurre il consumo di suolo e di risorse, e di migliorare la qualità dell'ambiente urbano.	Descrizione L'obiettivo è quello di realizzare un sistema di recupero e rinnovo delle parti esistenti, con l'obiettivo di ridurre il consumo di suolo e di risorse, e di migliorare la qualità dell'ambiente urbano.	Descrizione L'obiettivo è quello di realizzare un sistema di recupero e rinnovo delle parti esistenti, con l'obiettivo di ridurre il consumo di suolo e di risorse, e di migliorare la qualità dell'ambiente urbano.	Descrizione L'obiettivo è quello di realizzare un sistema di recupero e rinnovo delle parti esistenti, con l'obiettivo di ridurre il consumo di suolo e di risorse, e di migliorare la qualità dell'ambiente urbano.
Foto 	Foto 	Foto 	Foto
Benefici • Riduzione del consumo di suolo e di risorse. • Miglioramento della qualità dell'ambiente urbano. • Riduzione dei costi di gestione e manutenzione.	Benefici • Riduzione del consumo di suolo e di risorse. • Miglioramento della qualità dell'ambiente urbano. • Riduzione dei costi di gestione e manutenzione.	Benefici • Riduzione del consumo di suolo e di risorse. • Miglioramento della qualità dell'ambiente urbano. • Riduzione dei costi di gestione e manutenzione.	Benefici • Riduzione del consumo di suolo e di risorse. • Miglioramento della qualità dell'ambiente urbano. • Riduzione dei costi di gestione e manutenzione.



Università G. d'Annunzio - Chieti Pescara
Dipartimento idea / sezione Tecnologie per l'Ambiente Costruito

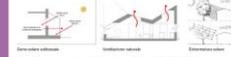
- **Ambito**
 - progetto comparto multifunzionale
- **Obiettivi**
 - innovazione dell'housing
 - qualificazione energetico-ambientale
 - vivibilità degli spazi urbani
- **Criteri**
 - eco-progettazione

prof. arch. M.C. Forlani
coll. Arch. Phd. M. Borrone; arch. A. Amura

NUOVE COSTRUZIONI / INNESTI
OBBIETTIVO: PROGETTO ECOSOSTENIBILE

Uso di sistemi «BioClimatici»

Per migliorare l'efficienza complessiva delle abitazioni oltre all'utilizzo di sistemi «straccionali» come un buon isolamento delle murature e delle coperture, un giusto dimensionamento delle superfici finestrate e l'utilizzo di impianti di condizionamento invernale ed estivo altamente efficienti, è buona norma, ove possibile, l'utilizzo di sistemi passivi che vanno sotto la famiglia dei «sistemi bioclimatici». In questa famiglia vi rientrano tutti quei sistemi capaci di innescare fenomeni di riscaldamento e raffreddamento senza ricorrere all'utilizzo di impianti meccanici per il condizionamento degli spazi di vita. Il ricorso a sistemi bioclimatici per un miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici, sia se tratta di nuova edificazione che di recupero, è una strategia che associa sia una soluzione empiristica (passiva) e sia una soluzione architettonica. L'uso di una serie solare ad esempio, oltre a garantire un maggior accumulo di calore durante la stagione invernale e ad innescare fenomeni di ventilazione naturale nel periodo estivo, è un sistema capace di «disegnare» le facciate delle abitazioni.



Configurazione dei prospetti dell'edificio

Per migliorare l'efficienza energetica complessiva degli edifici, è buona norma cercare di «risparmiare» energia prima che «produrla». Un passo fondamentale secondo questa direzione è quella di configurare i prospetti principali delle nuove edificazioni, relazionandoli alle rispettive esposizioni climatiche:

- Esposizione Nord, Nord-Ovest - in questo caso, i prospetti dovrebbero essere protetti, id est il più possibile le superfici finestrate, causa delle maggiori dispersioni termiche, così da migliorare globalmente l'efficienza energetica complessiva.
- Esposizione Sud, Sud-Est - nei luoghi caratterizzati da climi rigidi, è buona norma rivolgere i prospetti principali verso i lati maggiormente esposti al soleggiamento. A differenza dei prospetti Nord, in questo caso è necessario aprirsi verso le condizioni climatiche favorevoli con aperture finestrate di dimensione idonea per garantire un elevato guadagno termico passivo sia in termini di riscaldamento, che di illuminazione naturale degli ambienti.



Isolamento termico ottimale delle pareti perimetrali

Le prestazioni delle pareti perimetrali in termini di prestazioni delle coperture, devono garantire il comfort termico e igrometrico degli spazi confinati e il contenimento dei consumi energetici mediante il soddisfacimento dei seguenti requisiti prestazionali:

- **Requisiti ambientali:**
 1. Mantenimento della temperatura dell'aria negli spazi abitativi nelle stagioni di esercizio degli impianti di riscaldamento entro i limiti di legge di 20 - 22 °C.
 2. Mantenimento delle condizioni di comfort termico negli ambienti interni nel periodo estivo.
- **Requisiti tecnologici:**
 1. Controllo dei fenomeni di condensa superficiale e interstiziale.
 2. Controllo della combinazione "Temperatura - Umidità - Ventilazione".
 3. Resistenza termica e inerzia termica ai fini del risparmio energetico e del comfort ambientale interno.



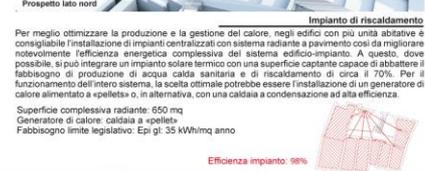
Pareti verticali
 K=0,12 W/mqK

Eco-efficienza dell'involucro
Efficienza degli impianti

Involucro edilizio:
 Ottimizzare l'orientamento prevalente dell'edificio e dei locali interni.
 Regolare i parametri di isolamento termico delle strutture opache (pareti, coperture, ...).
 Garantire un'elevata inerzia termica dell'involucro.
 Considerare sistemi bioclimatici per il guadagno termico passivo (pareti solari, tubi di luce, tetti verdi, ...)

Impianti - Consumo energetico medio per persona:
 Energia elettrica: 700 kWh
 Acqua per usi sanitari: 200 litri/giorno
 Acqua calda per riscaldamento: 50 litri/giorno

Impianto fotovoltaico, eolico
 Recupero acqua piovana
 Caldaia a pellet, impianto solare termico, ...



Uso di fonti energetiche rinnovabili
 L'uso delle fonti energetiche rinnovabili in un'intervento di nuova edificazione così come in un intervento di recupero, rappresenta una scelta efficace per il miglioramento dell'efficienza complessiva dell'edificio in termini sia di riduzione dei consumi energetici e sia in termini economici in termini di gestione globale delle abitazioni. I sistemi passivi più comuni e ormai di uso comune, si possono riassumere in:

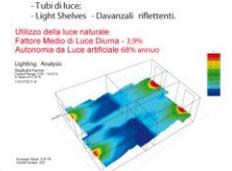
- Impianto solare fotovoltaico: produzione di energia elettrica dal sole;
- Impianto solare termico: produzione di acqua calda sanitaria e acqua calda per il riscaldamento. Oggi si ha anche la possibilità di utilizzare gli impianti solari per il riscaldamento delle abitazioni;
- Sistema di micro e mini eolico: dove possibile, in luoghi dove si gode di una sufficiente ventilazione naturale, è possibile l'utilizzo di piccole pale eoliche (capaci) di produrre un quantitativo di energia utile al soddisfacimento di piccole e medie utenze.



Uso della luce naturale

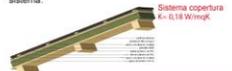
L'uso della luce naturale all'interno degli ambienti di vita, oltre a garantire un notevole risparmio economico in termini di consumi, determina il benessere ambientale delle unità abitative. Per ottenere una buona illuminazione naturale degli ambienti di vita principali (cucina, soggiorno, studi, zone comuni, ecc...), è necessario ricorrere ad alcuni accorgimenti semplici ma efficaci:

- Definire in fase di progetto, ove possibile, l'orientamento principale dell'edificio verso Sud, Sud-Est o Sud-Ovest. Questo garantisce una costante esposizione favorevole al soleggiamento, specialmente nei periodi invernali, degli ambienti principali;
- Dimensionare correttamente tutte le finestre;
- Nel caso che il solo utilizzo delle tradizionali finestre non fosse necessario, è possibile ricorrere a semplici ma efficaci sistemi di illuminazione naturale, come ad esempio:
 - Luceart;
 - Tubi di luce;
 - Light Shelves - Davanzali riflettenti.



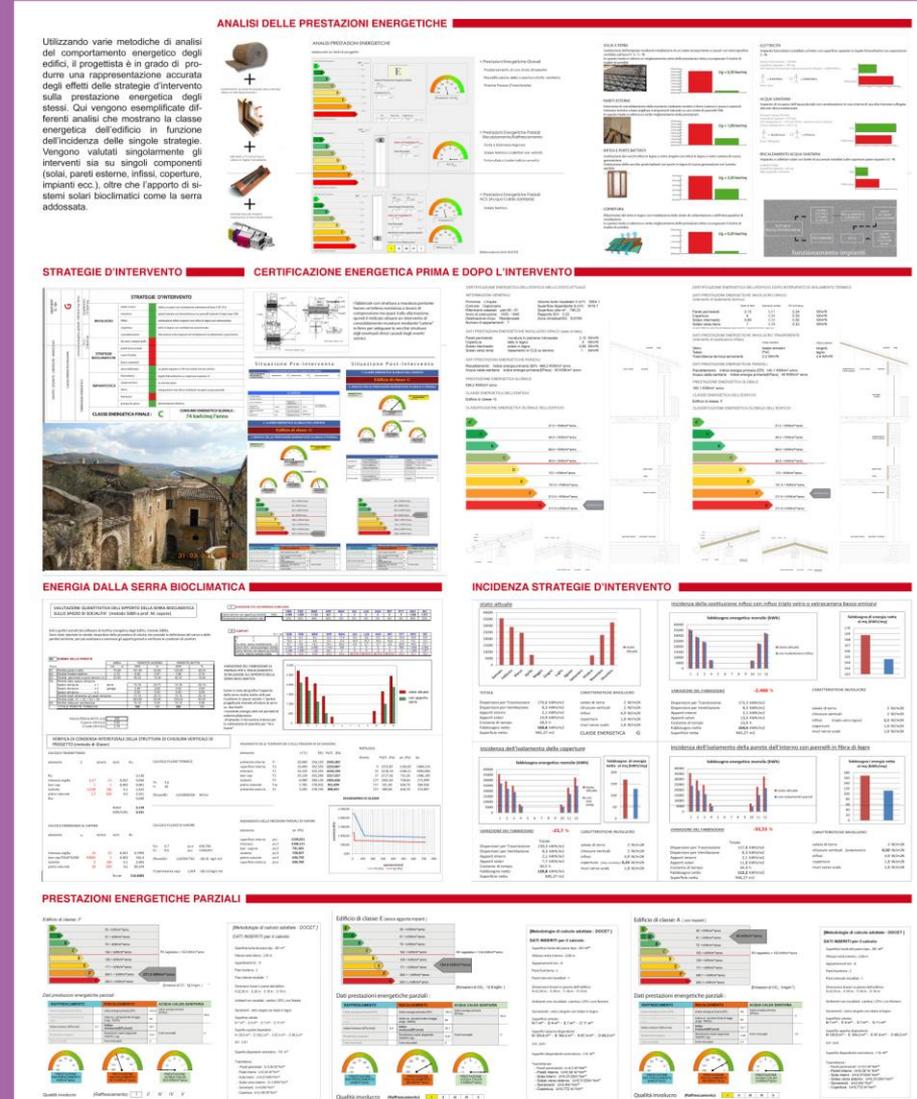
Isolamento termico ottimale delle coperture

Il sistema «copertura» rappresenta, in termini di risparmio energetico, il sistema più gravoso in termini di dispersioni termiche sia in estate che in inverno. Al fine di ottenere una buona prestazione termica, è necessario verificare i parametri di riferimento in termini di prestazioni energetiche relativi all'isolamento termico, al tipo di materiale utilizzato, alla massa superficiale. L'insieme di tutti questi parametri definiscono la qualità energetica del sistema.



- **Ambito**
 - certificazione energetica e ambientale
- **Obiettivi**
 - zero emissioni
 - zero energia
- **Criteri**
 - retrofit energetico
 - eco-progettazione

- Ambito
 - certificazione energetica e ambientale
- Obiettivi
 - riqualificazione energetica
- Criteri
 - retrofit energetico
 - isolamento dell'involucro
 - infissi
 - pareti
 - copertura
 - dispositivi bioclimatici





INTERVENTI STRUTTURALI A LIVELLO EDILIZIO ristrutturazioni delle preesistenze: scatola muraria e solai

prof. ing. Alberto Viskovic / dott. arch. Daniela Giuliani

MIGLIORAMENTO SISMICO:
INTERVENTI VOLTI A MIGLIORARE IL COMPORTAMENTO SCOTOLARE - INTERVENTI VOLTI A RIDURRE L'ECESSIVA DEFORMABILITA' DEI SOLAI NEL LORO PIANO

Un comportamento scotolare d'insieme consente di ripartire l'azione sismica tra tutte le pareti in proporzione alla rigidezza di ciascuna

CORDOLO IN MURATURA ARMATA E ANCORAGGIO DI CAPIRIATE

La tecnica consiste nella realizzazione nella sommità dell'edificio, lungo il perimetro delle pareti, di un elemento strutturale con funzione di cordolo di coronamento che può essere realizzato in muratura armata attraverso un cordolo reticolare piano metallico o in materiale composito.

Le funzioni del cordolo sono quelle:

- di realizzare un collegamento continuo tra la struttura di copertura e i muri su cui questa insiste;
- di realizzare un'azione di contenimento delle spinte delle travi dei tetti sulle murature;
- di distribuire i carichi verticali in condizioni statiche;
- di collegare le murature ortogonali;
- di favorire il comportamento scotolare realizzando un collegamento tra le pareti murarie;
- di "legare" la copertura alle murature sommitali mediante la creazione di un elemento chiuso, collegato alla muratura sottostante con una fitta rete di perfori armati.

I collegamenti aiutano in maniera sensibile contro l'eventuale esplosione dei pannelli murari al di sotto dei cordoli, offrendo un vincolo di tipo diffuso.

E' un intervento consigliabile poiché se integrato con un' idonea controventatura delle falde, assicura una buona trasmissione di tutte le spinte orizzontali agli elementi di muratura resistenti.

Collegamenti tra le pareti e i solai e consolidamento dei solai

I collegamenti tra le pareti e i solai devono essere efficaci in modo da evitare il distacco delle pareti e delle facciate.

Tali collegamenti sono importanti in quanto creano un comportamento scotolare d'insieme, consentendo di ripartire l'azione sismica tra tutte le pareti ed in proporzione alla rigidezza di ciascuna. Consentono, inoltre, alle pareti d'ambito di lavorare come travi continue su più appoggi anziché come mensole libere incastrate nelle fondazioni.

La rigidezza dei solai nel proprio piano migliora la collaborazione strutturale tra le diverse pareti migliorando, come precedentemente detto, il comportamento scotolare d'insieme.

I solai in legno possono essere ingiunti nel proprio piano realizzando il tavolato, posto sopra i travetti, mediante due ordini sovrapposti di tavole perpendicolari tra loro e possibilmente disposti parallelamente alle diagonali principali del solaio medesimo; questo tipo di rinforzo può essere incrementato inserendo nel tavolato stesso tranti diagonali e trasversali realizzati con piati d'acciaio.

I solai in legno, inoltre, possono essere agevolmente restaurati senza modifiche sostanziali, fanno eccezione le situazioni di degrado estremamente avanzato (attacco biologico), la presenza di forti deformazioni ed i casi di incremento dei carichi di esercizio, conseguente al cambio di destinazione d'uso. Quando sono necessari interventi di rinforzo, sono oggi a disposizione diverse metodologie come la sigillatura delle lesioni longitudinali con resine sintetiche, il rinforzo mediante affiancamento o sovrapposizione di profili in acciaio, il rinforzo con armature in acciaio o in fibra sintetica inserite in sacce longitudinali praticate all'introdosso di travi e travetti e, infine, il rinforzo attraverso cavetti di acciaio (o in fibra aramidica) pretesi.

CONTROVENTAMENTO E CONNESSIONI DEI SOLAI DI PIANO ALLA MURATURA

PREPARAZIONE DELLA PARETE

1. Rimozione di eventuale intonaco;
2. Lavaggio della superficie muraria con acqua e con getti di vapore, pulizia meccanica abrasiva;
3. Stipatura dei giunti;
4. PRESSIONE ED INSERIMENTO GANUPE

4. INIEZIONE PER GRAVITÀ O PRESSIONE

Il Lavaggio con acqua

- Con acqua o aria per rimuovere eventuali impurità
- Con acqua per imbibire la parete ed evitare segregazione della malta

INIEZIONI

- OBBIETTIVO**
- Interventi volti a migliorare il comportamento scotolare
 - Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai nel loro piano ed al loro consolidamento
 - Interventi volti a ridurre le spinte di archi e volte ed al loro consolidamento
 - Interventi volti ad incrementare la resistenza degli elementi murari
- INTERVENTI**
- Inserimento di tranti e catene
 - Cordoli in sommità (muratura armata)
 - Connessioni dei solai di piano e delle coperture
 - Irrigidimenti dei solai nel loro piano
 - Catene, capette di rinforzo, piaccaggi (volte)
 - Incatenamenti locali o rinforzi (architravi)
 - Iniezioni

- Ambito
 - strutturale
- Obiettivi
 - consolidare le strutture
 - migliorare le prestazioni strutturali



- Ambito
 - strutturale
- Obiettivi
 - consolidare le strutture
 - migliorare le prestazioni strutturali

MIGLIORAMENTO SISMICO:
INTERVENTI VOLTI A RIDURRE LE SPINTE DI ARCHI E VOLTE ED AL LORO CONSOLIDAMENTO - CONTROVENTI DI PIANO
 Il consolidamento delle volte ed il loro controventamento migliora la rigidità degli orizzontamenti collaborando ad un buon comportamento scotolare d'insieme

Consolidamento delle volte

Le volte e gli archi, grazie alla loro forma curva presentano una notevole capacità portante e quindi notevoli riserve di resistenza e possono giungere al collasso o per riduzione qualitativa delle caratteristiche meccaniche del materiale con cui sono realizzate o per considerevoli spostamenti delle imposte cioè per insufficiente della necessaria contropinta.

Se il problema è la mancanza di contropinta si può intervenire aumentando il carico verticale o la massa delle strutture di sostegno, ricostruendo strutture contro-spingenti in adiacenza, inserendo incatenamenti in acciaio o in legno, o aggiungendo spessori esterni.

Il problema della riduzione delle caratteristiche meccaniche del materiale può insorgere in caso di mancanza di manutenzione ed esposizione agli agenti atmosferici, soprattutto nel caso di volte in conglomerato di pietrame.

Negli edifici le volte sono spesso molto ribassate, danneggiate da lesioni, da perdita di malta e sono soggette ad incrementi del carico di esercizio, può, quindi, non essere sufficiente assicurare la spinta alle imposte ed è necessario intervenire sulle volte stesse mediante bonifica dei giunti di malta nelle zone fratturate. Nei casi in cui non si può fare molto affidamento sulla resistenza per forma ma occorre incrementare la resistenza a taglio e a flessione, si possono prevedere nervature di rinforzo o frenelli all'estradosso.

Talvolta può essere realizzata una cappetta all'estradosso, di piccolo spessore, in calcestruzzo pozzolanico fibrorinforzato, armata con reti sintetiche.

Questo intervento può essere integrato applicando strisce di materiale composito nelle zone critiche o maggiormente danneggiate. Per ciò che concerne la volta a botte a crociera o a padiglione, può risultare utile la sostituzione del materiale di rifianco originario, tendendo ad alleggerire il peso, specie in chiave, inoltre è bene non lasciare il rifianco "sciolto" ma legarlo (anche debolmente cementandolo con calce e pozzolana) per migliorare il comportamento in caso di azione sismica.

Riassumendo, le strutture curve possono richiedere rinforzi in tre situazioni:

- quando il materiale è di qualità scadente;
- quando c'è una zona centrale molto ribassata, quando vi sono movimenti importanti alle imposte.

Il consolidamento delle volte, insieme al loro controventamento, migliora la rigidità degli orizzontamenti, collaborando quindi ad un buon comportamento scotolare d'insieme.

Rinforzi degli architravi

Gli architravi sono costituiti da archi in muratura estremamente ribassati, o da un unico elemento in pietra o legno. La capacità portante dipende da un adeguato sviluppo di un "vello arco" all'interno della parete stessa, subito al di sopra dell'apertura. Possono entrare in crisi quando sono interessati da lesioni passanti.

Gli interventi, allora, possono consistere in iniezioni di malta tra i mattoni distaccati, incollaggio con resine tra le parti in pietra distaccate, inserimento di barre o bettelle.

Nei casi di maggior dissesto, o quando si prevedono sensibili incrementi di carico, un rinforzo efficace può ottenersi mediante l'inserimento di una coppia di putrelle, collegate tra loro. Nei casi in cui il dissesto coinvolge anche la muratura immediatamente superiore, si può procedere al rinforzo inserendo delle armature ancorate superiormente nella muratura integra.

CONSOLIDAMENTO VOLTE A CROCIERA

CONSOLIDAMENTO VOLTE A BOTTE

CONSOLIDAMENTO VOLTE A PADIGLIONE

ARCHITRAVI IN LEGNO-PIETRA

ARCHITRAVI - INCATENAMENTI LOCALI E RINFORZI

- OBIETTIVO**
- Interventi volti a migliorare il comportamento scotolare
 - Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai nel loro piano ed al loro consolidamento
 - Interventi volti a ridurre le spinte di archi e volte ed al loro consolidamento.**
 - Interventi volti ad incrementare la resistenza degli elementi murari
- INTERVENTI**
- Inserimento di tiranti e catene
 - Cordoli in sommità (muratura armata)
 - Connessioni dei solai di piano e delle coperture
 - Irrigidimento dei solai nel loro piano
 - Catene, cappette di rinforzo, piaccaggi (volte)
 - Incatenamenti locali o rinforzi (architravi)
 - Iniezioni

- **Ambito**
 - recupero
- **Obiettivi**
 - migliorare le prestazioni dell'involucro
 - migliorare l'aspetto
- **Criteri**
 - interventi compatibili



INTERVENTI TECNOLOGICO-AMBIENTALI A LIVELLO EDILIZIO
recupero materico dell'involucro: scatola muraria
prof. arch. Donatella Radogna / arch. Maria Mascarucci

PRINCIPALI PATOLOGIE RILEVABILI A VISTA

INTERVENTI sulla scatola muraria

EFFETTI DEL FENOMENO SULLA "SCATOLA MURARIA"
classi esigibili: modificazioni prestazionali:

Gli edifici tradizionali costruiti in muratura portante, dal punto di vista strutturale si comportano prevalentemente come "scatole murarie". Tali murature possono presentare, a livello superficiale, i fenomeni di degrado tipici dei materiali impiegati per la loro realizzazione, come erosione, scagliatura, mancanza o attacchi di agenti biodeteriogeni (muschi, licheni, ecc.)

SICUREZZA:
insieme delle condizioni relative alla incolumità degli utenti, nonché alla difesa e dipendenza da fattori accidentali, nell'esercizio del sistema edilizio.

- Affidabilità
- Resistenza meccanica alle azioni statiche
- Resistenza meccanica alle azioni dinamiche
- Resistenza meccanica all'impatto

BENESSERE:
insieme delle condizioni relative a stati del sistema edilizio adeguati alla vita, alla salute ed allo svolgimento delle attività degli utenti.

- Controllo della temperatura
- Impermeabilità ai liquidi
- Isolamento termico
- Controllo dell'inerzia termica
- Tenuta all'acqua
- Tenuta all'aria
- Isolamento acustico
- Controllo della scabrosità

ASPETTO:
insieme delle condizioni relative alla fruizione percettiva del sistema edilizio da parte degli utenti.

- Controllo dei caratteri cromatici e superficiali

SGRETOLAMENTO DA EROSIONE

DEFINIZIONE DEL FENOMENO
L'"erosione" consiste nell'asportazione delle parti superficiali dell'elemento, dovuta all'azione di agenti atmosferici, acqua, vento, ghiaccio.

LOCALIZZAZIONE DEL FENOMENO
La localizzazione del fenomeno, a seconda dell'origine, può attestarsi prevalentemente in alcune parti della scatola muraria o, meglio, può iniziare da alcune zone di esso, come il basamento.



ipotesi di causa:
fenomeni di ruscellamento e ristagno (azione dell'acqua).
Predisposizione:
pendenze dei piani orizzontali rispetto alla muratura.
Aggravante:
esposizione ai venti periodici; il soleggiamento della facciata; l'accumulo di polveri e materiali; l'assenza di pulizia e manutenzione.



ipotesi di causa:
azione del vento, gelate.
Predisposizione:
caratteristiche del materiale (porosità).
Aggravante:
esposizione ai venti periodici e ed al fenomeno dell'accelerazione del vento (sottopassi, corti...) soleggiamento della facciata; assenza di protezione e manutenzione.

MANCANZA DI ELEMENTI DEL PARAMENTO MURARIO

DEFINIZIONE DEL FENOMENO
Consiste nell'assenza di materia dovuta al distacco di conci conseguente al deterioramento della malta di omogeneizzazione e degli strati di intonaco.

LOCALIZZAZIONE DEL FENOMENO
Il fenomeno può manifestarsi su tutta la superficie muraria.



ipotesi di causa:
Erosione e/o distacco dell'intonaco con conseguente sgretolamento della malta di omogeneizzazione.
Predisposizione:
Disomogeneità nella costituzione della muratura.
Aggravante:
Mancanza di manutenzione.



ATTACCHI DI AGENTI BIODETERIOGENI

DEFINIZIONE DEL FENOMENO
Consiste nella formazione di presenze biologiche che alterano la muratura in termini fisico e chimici, dovute prevalentemente all'azione dell'acqua.

LOCALIZZAZIONE DEL FENOMENO
Il fenomeno può manifestarsi su tutta la superficie muraria.



ipotesi di causa:
mancanza di manutenzione ordinaria.
Predisposizione:
Cavità nella muratura.
Aggravante:
Poggia battente.
Conseguenza:
Disgregazione degli intonaci e rottura delle murature



ipotesi di causa:
Infiltrazioni.
Predisposizione:
Porosità della superficie di finitura.
Aggravante:
Errata esposizione.
Conseguenza:
Innesco di fenomeni di insalubrità degli ambienti e marcescenza della muratura

ALTERAZIONI MATERICHE E FISICHE

DEFINIZIONE DEL FENOMENO
Consiste nella modificazione radicale dei piani e dei vuoti nonché delle forme, delle dimensioni e dei materiali caratterizzanti i sistemi originari.

LOCALIZZAZIONE DEL FENOMENO
Il fenomeno può manifestarsi su tutto il sistema edilizio.



ipotesi di causa:
Interventi inappropriati o urgenti (di carattere statico).
Predisposizione:
Esigenze urgenti di intervento (di sicurezza o di fruibilità).
Aggravante:
Mancanza di una normativa di controllo.
Conseguenza:
Trasformazione impropria dei sistemi edilizi.




CRITERI GUIDA
Gli interventi sull'involucro dei manufatti tradizionali devono essere compatibili con il comportamento strutturale della scatola muraria e con i suoi caratteri identificativi (morfologici, dimensionali, materici e cromatici). Le caratteristiche delle aperture presenti sulle superfici murarie devono restare inalterate per numero, posizionamento, dimensioni e forme. Le opere devono prevedere l'uso delle tecniche costruttive e dei materiali tipici del luogo e, in casi eccezionali, l'uso di tecniche costruttive e materiali compatibili con quelli delle murature esistenti. Eventuali modifiche da introdurre rispetto alle tipologie costruttive tradizionali sono consentite esclusivamente per soddisfare esigenze di sicurezza dovute alla cattiva valutazione del sistema strutturale.

INTERVENTI COMPATIBILI
Gli interventi compatibili individuali, per rispondere alle esigenze legate ai fenomeni di degrado della scatola muraria sono:

1. per lo sgretolamento da erosione, la risarcitura e la stitatura dei giunti di malta e le opere di consolidamento, riedizione e risasso degli intonaci eventualmente presenti;
2. per le mancanze, la parziale e puntuale integrazione di parti murarie cadute;
3. per l'attacco di agenti biodeteriogeni, la pulitura, disinfezione da piante infestanti e da agenti di biodeterioramento;
4. per le alterazioni materiche e fisiche, il ripristino delle caratteristiche morfologiche, materiche e dimensionali originarie.

INTERVENTI NON COMPATIBILI

- Interventi che richiedono l'uso di malte di cemento.
- Realizzazione di opere di consolidamento e risarcitura in c.a. o altro materiale non compatibile con quelli della tradizione locale.
- Integrazione di mancanze di materiali localizzate e diffuse, realizzate con materiali di difficile compatibilità tecnologica e chimico-fisica con i materiali tradizionali locali.
- Realizzazione di opere di finitura con materiali poco traspiranti, di difficile compatibilità tecnologica e chimico-fisica con i materiali tradizionali locali.
- Realizzazione ex novo di porzioni murarie con materiali e tecniche non compatibili con quelli della tradizione locale.
- Messa in opera di infissi diversi per materiali e tipologia da quelli della tradizione locale.
- Costruzione di nuovi piani o sopraelevazione delle murature per altezze che superino il minimo indispensabile per realizzare interventi tecnici compatibili con le normative vigenti.

INTERVENTI DA EFFETTUARE CON CAUTELA

- Sostituzione di porzioni murarie portanti gravemente ammalorate (forme di degrado avanzato e dissesti importanti) in conformità con le tecniche e i materiali locali originari.
- Ripresa parziale delle coloriture esistenti o realizzazione di nuove Integrazioni con esclusione di prodotti plastici e pellicolati.




 Università G. d'Annunzio - Chieti Pescara
 Dipartimento idea / sezione Tecnologie per l'Ambiente Costruito

- Ambito
 - recupero
- Obiettivi
 - migliorare le prestazioni dell'involucro
 - migliorare l'aspetto
- Criteri
 - interventi compatibili



COMUNE DI CAPORCIANO (AQ): PIANO DI RICOSTRUZIONE

FASE PRELIMINARE - PROGETTO PILOTA

Coordinamento prof. arch. M. Cristina Forlani

INTERVENTI TECNOLOGICO-AMBIENTALI A LIVELLO EDILIZIO

recupero materico dell'involucro: coperture

prof. arch. Donatella Radogna / arch. Maria Mascarucci

tavola **B7b**

Il degrado che si riscontra nelle coperture degli edifici tradizionali, specie quelli in abbandono, è quasi sempre connesso alla mancanza di manutenzione del manto. La mancanza di componenti di rivestimento (coppi in cotto) determinano, infatti, l'infiltrazione di acqua all'interno dell'edificio, provocando la marcescenza degli elementi lignei della struttura e, quindi, i loro successivi crolli. Queste rotture, se non tempestivamente riparate, innescano fenomeni di degrado e dissesto all'apparato murario e agli orizzontamenti interni.	EFFETTI DEL FENOMENO SUL SISTEMA DI COPERTURA classi esigenti modificazioni prestazionali:	SICUREZZA: insieme delle condizioni relative alla incolumità degli utenti, nonché alla difesa e prevenzione di danni in dipendenza da fattori accidentali nell'esercizio del sistema edilizio. - Affidabilità - Resistenza meccanica alle azioni statiche - Resistenza meccanica alle azioni dinamiche - Resistenza meccanica all'impatto	BENESSERE: insieme delle condizioni relative a stati del sistema edilizio adeguati alla vita, alla salute ed allo svolgimento delle attività degli utenti. - Controllo della temperatura - Impermeabilità ai liquidi - Isolamento termico - Controllo dell'inerzia termica - Tenuta all'acqua - Tenuta all'aria - Isolamento acustico - Controllo della scabrosità	ASPETTO: insieme delle condizioni relative alla fruizione percettiva del sistema edilizio da parte degli utenti. - Controllo dei caratteri cromatici e superficiali
		ATTACCHI DI AGENTI BIODETERIOGENI		

PRINCIPALI PATOLOGIE RILEVABILI A VISTA

DEFINIZIONE DEL FENOMENO Consiste nella formazione di presenza biologiche che alterano la copertura in termini fisico e chimici, dovute prevalentemente all'azione dell'acqua.		Ipotesi di causa: mancanza di manutenzione periodica. Predisposizione: formazione di interstizi tra gli elementi del manto di copertura.
LOCALIZZAZIONE DEL FENOMENO Il fenomeno può manifestarsi su l'intero manto di copertura, ma i punti critici sono le connessioni tra manto e murature, le linee di gronda e le eventuali linee di intersezione tra le falde, comignoli o altre strutture emergenti.		Aggravante: depositi superficiali di terriccio portato dal vento. Conseguenza: ulteriore spostamento e/o caduta degli elementi del manto di copertura. Infiltrazioni d'acqua.
SCONNESSIONE, ROTTURE E MANCANZE DI ELEMENTI DEL MANTO DI COPERTURA		
DEFINIZIONE DEL FENOMENO Consiste nell'assenza, nella rottura o nella caduta di elementi conseguente alle azioni degli agenti esterni.		Ipotesi di causa: Attacco degli agenti aggressivi esterni (vegetazione infestante, neve, forte vento). Predisposizione: Tipologia del sistema di assemblaggio degli elementi che compongono il manto di copertura (a secco). Aggravante: Mancanza di manutenzione periodica. Conseguenza: Infiltrazioni delle acque meteoriche e marcescenza degli elementi lignei della struttura e, quindi, i loro successivi crolli.
LOCALIZZAZIONE DEL FENOMENO Il fenomeno può manifestarsi su tutta la copertura.		
MARCESCENZE DELLE CHIUSURE ORIZZONTALI		
DEFINIZIONE DEL FENOMENO Consiste nell'evoluzione della composizione chimica e mineralogica nei materiali di cui sono composte le chiusure orizzontali (legno), che finiscono col perdere consistenza e col degradingarsi.		Ipotesi di causa: Infiltrazioni delle acque meteoriche dovute a sconnessioni, rotture e/o mancanze di elementi del manto di copertura. Predisposizione: Caratteristica della composizione chimica e mineralogica del materiale legno. Aggravante: Mancata manutenzione periodica. Conseguenza: Innesco di degrado degli elementi portanti.
LOCALIZZAZIONE DEL FENOMENO Il fenomeno può manifestarsi su tutta la copertura.		
DEFORMAZIONI E ROTTURE DEGLI ELEMENTI PORTANTI		
DEFINIZIONE DEL FENOMENO per "modificazione della forma" s'intende il cambiamento di forma di un corpo per effetto di una causa esterna. Per "rottura" s'intende, invece, l'interruzione dell'integrità di un corpo per effetto di una causa esterna.		Ipotesi di causa: velustà degli elementi; deformazioni degli orizzontamenti; carichi eccessivi; permanenza di acqua meteorica. Predisposizione: deficienze funzionali e prestazionali della copertura; cattiva valutazione del sistema strutturale. Aggravante: assenza di manutenzione.
LOCALIZZAZIONE DEL FENOMENO I fenomeni di cambiamento della forma e conseguente rottura si rintracciano in tutti gli elementi strutturali orizzontali nei solai intermedi e di copertura.		

INTERVENTI sul sistema di copertura

CRITERI GUIDA Ogni intervento deve mirare al rispetto dei caratteri formali e tecnico-costruttivi delle coperture esistenti e deve tendere, in particolare, a: - conservare strutture e manti di copertura esistenti; - in eventuali opere di rifacimento, mantenere scrupolosamente le quote di imposta e di colmo nonché le forme e le pendenze delle falde esistenti; - in eventuali opere di sostituzione dei manti esistenti utilizzare i materiali tipici della zona; coppi in laterizio; - in caso di parziale sostituzione e riparazione di manti, utilizzare tecniche tradizionali.	INTERVENTI NON COMPATIBILI - Trasformazione di tetti a falda in coperture piane; - nuova costruzione (o sostituzione di tetti a struttura lignea) con solette in cemento armato (anche prefabbricate) o in latero-cemento; - realizzazione di nuovi sporti di gronda con aggetti che superino le dimensioni tradizionali; - realizzazione di nuovi manti con tegole canadesi, in cemento, in fibrocemento, o con elementi plastici; - realizzazioni di manti di impermeabilizzazione a vista soprattutto con guaine bituminose; - realizzazione di manti in lamiera grata (se non come intervento di carattere esclusivamente provvisorio).
INTERVENTI COMPATIBILI Gli interventi compatibili individuali, per rispondere alle esigenze legate ai fenomeni di degrado della sistema di copertura sono: 1. per l'attacco di agenti biodeteriorogeni, l'eliminazione di vegetazione infestante; 2. per le sconnessioni, rotture e mancanze degli elementi del manto di copertura: il riposizionamento, la riparazione e la sostituzione degli elementi degradati utilizzando materiali e tecnologie analoghe a quelle esistenti; 3. per le marcescenze delle chiusure orizzontali: la manutenzione periodica con sostituzione dei singoli elementi degradati o inefficienti; 4. per le deformazioni e rotture degli elementi portanti: la riparazione con inserimenti di elementi di rinforzo o con sostituzione di singoli elementi delle orditure minure, secondarie e principali.	INTERVENTI DA EFFETTUARE CON CAUTELA - Sostituzione delle strutture di copertura esistenti nel rispetto delle tecniche e dei materiali tradizionali; - realizzazione di nuove coperture, soprattutto su edifici che ne sono privi per effetto del degrado e del dissesto, anche con orditure metalliche, ma con manti in coppi in laterizio; - inserimento di lucernari, abbaini o di altri elementi che interrompono la continuità delle falde (ad eccezione di comignoli e sfitti tecnici).

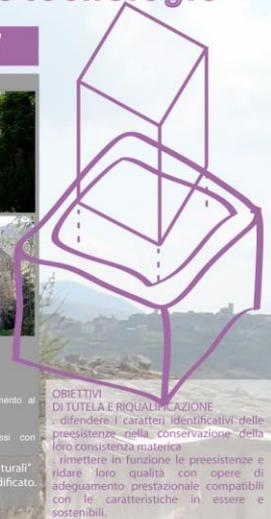
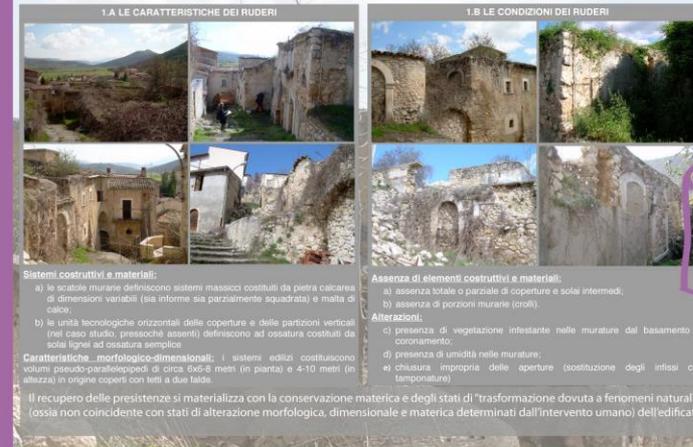


- Ambito
 - rinnovo edilizio per innesto
- Obiettivi
 - migliorare le prestazioni del sistema
 - innovare l'aspetto
- Criteri
 - interventi compatibili



riqualificazione per innesto di nuove tecnologie

l'esistente: il consolidamento dei ruderi



il nuovo: l'innesto di sistemi leggeri



LE CARATTERISTICHE DEI SISTEMI EDILIZI NUOVI

SISTEMI COSTRUTTIVI: leggeri, a secco, rimovibili, direttamente riconoscibili e nettamente distinguibili dalle preesistenze.

MATERIALI: legno

- lana di pecora
- pietrame
- vetro
- acciaio.

di produzione locale

FORME E DIMENSIONI

Gli innesti proposti, seppur radicalmente diversi dai ruderi per sistemi costruttivi e materiali, confermano le forme e le dimensioni - delle tipologie edilizie tradizionali per non stravolgere i caratteri insediativi e volumetrici tipici del luogo.

IL SISTEMA DELLE CHIUSURE

Le unità tecnologiche costituenti le chiusure sono realizzate con un sistema stratificato S/R Struttura rivestimento. L'ossatura portante in legno è chiusa con strati montati a secco.



- azioni strategiche
 - turismo
 - mobilità & comunicazione
 - energia
 - riduzione consumi
 - utilizzazione risorse rinnovabili
 - Solare
 - Biomassa vegetale
 - chiusura dei cicli
 - gestione acque
 - gestione rifiuti
 - produzione locale/risorse integrate



note introduttive

La fase preliminare del quadro strategico per lo sviluppo locale del comune di Caporciano vuole aprire la discussione con la comunità locale su come conseguire e condividere l'obiettivo di invertire il trend di spopolamento che da anni caratterizza il territorio. A riguardo vengono presentate all'attenzione degli attori locali le proposte sintetizzabili nelle macro-azioni sotto descritte, inquadrabili in una strategia di fondo che mira a rispondere alla seguente domanda:

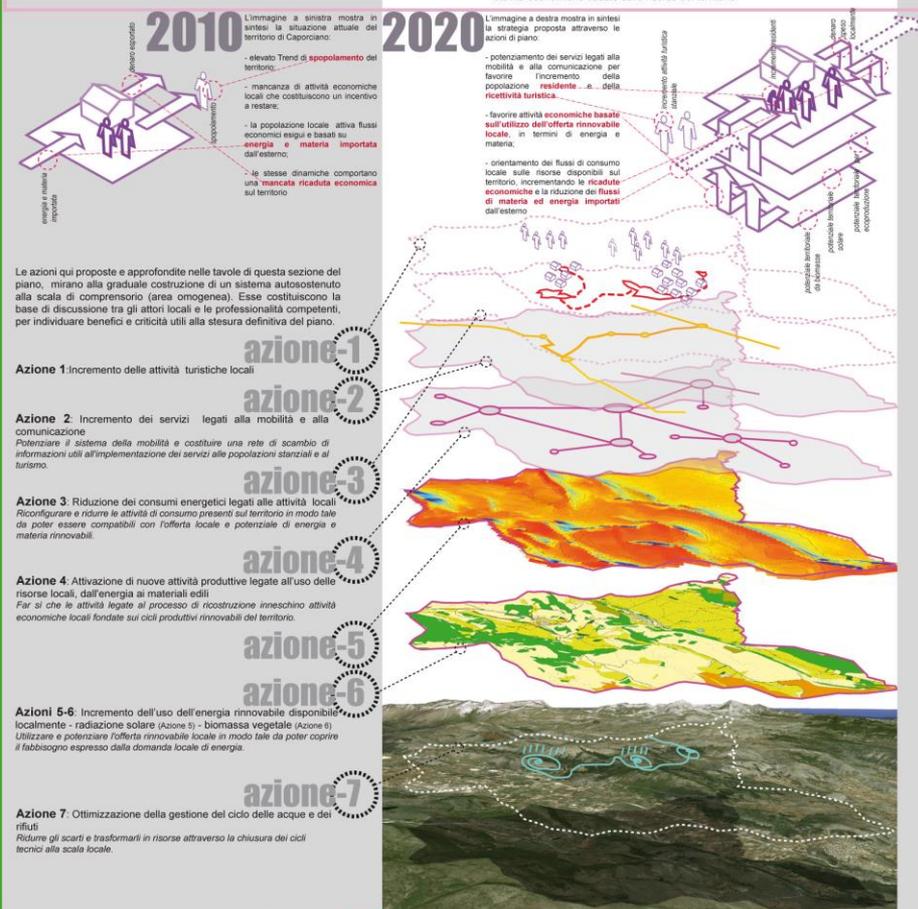
Presso atto che la formulazione del quadro strategico per lo sviluppo locale non può prescindere dal rispetto dei principi dello sviluppo sostenibile, in che modo il concetto della sostenibilità può costituire occasione di sviluppo locale?

La risposta è nell'intenzione di riconnettere le attività degli abitanti con il territorio stesso, proponendo un modello innovativo che coinvolge i comuni dell'area omogenea nella sperimentazione di un sistema di produzione e consumo fondato sulle risorse che il territorio mette a disposizione, o potrebbe potenzialmente fornire.

L'attenzione alla sostenibilità ambientale come alla sostenibilità economica, ha portato ad individuare nella abbreviatura delle filiere di produzione e consumo e nella rimodulazione dei flussi che le compongono, un'opportunità per favorire la massima ricaduta economica sul territorio delle azioni proposte.

Si apre un tavolo di discussione per lanciare una sfida epocale mirata ad innovare il modello di sviluppo; sfida che necessita della partecipazione di tutto l'altopiano per definire e condividere con gli abitanti le strategie che in questa prima fase vengono individuate e suggerite.

Le azioni proposte nel piano declinano in chiave territoriale la scelta di sostenibilità già adottata dall'amministrazione comunale con l'adesione all'iniziativa comunitaria del Patto dei Sindaci (orientata alla riduzione delle emissioni locali di CO₂), definendo strategie che gradatamente ricuciano le relazioni tra il territorio e i suoi abitanti, innescando processi costruttivi di chiusura dei cicli tecnici alla scala locale e ponendo le basi per la riattivazione di attività economiche basate sulle risorse del territorio.



Le azioni qui proposte e approfondite nelle tavole di questa sezione del piano, mirano alla graduale costruzione di un sistema autosostenuto alla scala di comprensorio (area omogenea). Esse costituiscono la base di discussione tra gli attori locali e le professionalità competenti, per individuare benefici e criticità utili alla stesura definitiva del piano.

Azione 1: incremento delle attività turistiche locali

Azione 2: Incremento dei servizi legati alla mobilità e alla comunicazione
Potenziare il sistema della mobilità e costituire una rete di scambio di informazioni utili all'implementazione dei servizi alle popolazioni stanziali e al turismo.

Azione 3: Riduzione dei consumi energetici legati alle attività locali
Riconfigurare e ridurre le attività di consumo presenti sul territorio in modo tale da poter essere compatibili con l'offerta locale e potenziale di energia e materia rinnovabili.

Azione 4: Attivazione di nuove attività produttive legate all'uso delle risorse locali, dall'energia ai materiali edili
Far sì che le attività legate al processo di ricostruzione inneschino attività economiche locali fondate sui cicli produttivi rinnovabili del territorio.

Azioni 5-6: Incremento dell'uso dell'energia rinnovabile disponibile localmente - radiazione solare (Azione 5) - biomassa vegetale (Azione 6)
Utilizzare e potenziare l'offerta rinnovabile locale in modo tale da poter coprire il fabbisogno espresso dalla domanda locale di energia.

Azione 7: Ottimizzazione della gestione del ciclo delle acque e dei rifiuti
Ridurre gli scarti e trasformarli in risorse attraverso la chiusura dei cicli tecnici alla scala locale.



- **TURISMO**
 - ricettività e riuso del patrimonio edilizio
 - reti
 - itinerari

azione-1

Incremento delle attività turistiche locali

La logica metaprogettuale per il recupero assume la riproposizione di borghi autosufficienti inseriti in una rete che esalti il mercato locale, attraverso la valorizzazione delle tipicità del luogo, nell'ambito di una più ampia rete virtuale che sia in grado di attrarre investimenti senza ricorso a infrastrutture invasive". Le azioni proposte nel quadro strategico si inseriscono in questa logica, adottando l'obiettivo di riuscire sul lungo termine ad offrire possibilità di alloggio per circa 200 - 250 turisti (pari a circa l'ammontare della popolazione attualmente residente).

Le azioni proposte nel quadro strategico per lo sviluppo locale sono strettamente interconnesse ed inquadrabili rispettivamente in strategie finalizzate a potenziare la **capacità ricettiva** dell'edificato esistente, e azioni progettuali che mirano a valorizzare, attraverso l'articolazione in **reti ed itinerari**, le risorse del patrimonio locale, sia culturale che naturale.

* Arena M. Foglia L. in Forlani M.C. Cultura tecnologica e progetto sostenibile. Idee e proposte ecosostenibili per i territori del sisma aquilano, Alinea 2010.

attività ricettive

Vengono presentati all'attenzione della comunità locale alcuni indirizzi di intervento localizzabili nell'ambito urbano ed extra urbano. Tra le azioni relative all'ambito urbano è stata posta particolare attenzione a strategie che consentano il minimo investimento e la maggiore flessibilità nella prima fase di avviamento dell'attività, in modo tale da consentire iniziative più diffuse localmente ed orientate agli abitanti del luogo. Di conseguenza, nell'ipotesi di un processo di potenziamento dell'attività ricettiva pluriennale, sono stati individuati differenti ambiti temporali per la promozione delle azioni proposte: una fase pionieristica iniziale, una fase intermedia e una finale caratterizzata da flussi turistici più stabili.

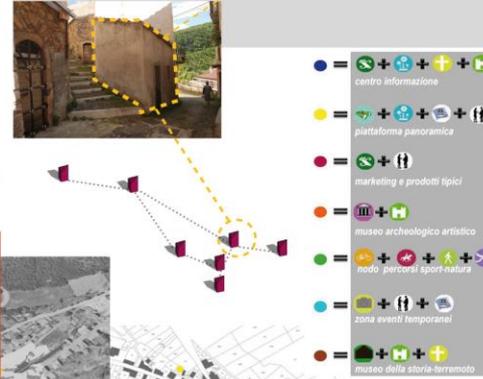


reti e itinerari

di supporto alla fruizione turistica

Le strategie proposte legate alla valorizzazione del patrimonio locale per la fruizione turistica prevedono, in primo luogo la raccolta e organizzazione delle informazioni legate al capitale culturale e naturale locale e l'organizzazione delle stesse in reti ed itinerari localizzati sul territorio comunale. L'attuale sviluppo delle tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni consentono a bassissimo costo di creare reti locali per la fruizione gratuita on-line di tali informazioni (vedi buona pratica di Navelli nella tavola dedicata alla comunicazione). Tale architettura virtuale delle informazioni potrebbe offrire la possibilità di valorizzare porzioni del tessuto urbano degli insediamenti presenti sul territorio comunale attraverso la creazione di micro centri di supporto al turista, all'interno di **spazi panoramici, ristoranti**, mini-stazioni di valorizzazione e orientamento nel "sistema dei percorsi fisici, visivi ed evocativi del luogo". Le immagini riportate in questa sezione, illustrano alcuni approfondimenti sul tema condotti all'interno del workshop progettuale SIGTA, tenutosi a Caporciano nel giugno 2010*.

* Arena M. Foglia L. in Forlani M.C. Cultura tecnologica e progetto sostenibile. Idee e proposte ecosostenibili per i territori del sisma aquilano, Alinea 2010.



servizi agrituristici

Per quanto riguarda le attività esterne all'ambito urbano si propone il potenziamento dell'attività agrituristica presente nella zona attraverso servizi legati alle fattorie didattiche, e al coinvolgimento del turista nelle fasi di produzione (WWOOF, World Wide Opportunities in Organic Farms, lavoratori volontari in fattorie biologiche). Simili iniziative favorirebbero una maggiore distribuzione dei flussi turistici nei diversi periodi dell'anno in relazione alle specifiche attività di produzione e trasformazione delle aziende agrituristiche.





- **Comunicazione**
 - servizi
 - telelavoro
 - turismo
 - residenti-emigrati
- **Mobilità**
 - modalità innovative
 - tecnologie innovative

azione-2

Potenziamento dei servizi legati alla mobilità e alla comunicazione*

Scegliere di trasferirsi, o continuare a vivere nel comune di Caporciano, o comunque di fermarvisi come turista, obbliga ad una attenta considerazione dei servizi offerti all'utente per quanto concerne mobilità e comunicazione. Le azioni proposte in questo ambito dal quadro strategico da discutere con gli attori locali, affrontano l'esigenza dell'utente, sia questi stanziale, come nel caso dell'abitante residente, o presente sul territorio per un breve intervallo di tempo, come nel caso del turista.

comunicazione

Per quanto riguarda l'ambito della comunicazione, le azioni proposte si diversificano sulla base della categoria d'utenza: **residenti e turisti**



residenti

A supporto dell'attività residenziali vengono poste all'attenzione della collettività le seguenti azioni:

- Predisposizione nei nuovi alloggi di spazi dedicati al telelavoro.
- Messa a disposizione di spazi attrezzati per il telelavoro da condividere con altri utenti nelle zone centrali degli insediamenti principali del comune (Caporciano e Fontecchio).
- Istituzione di "Telecentri locali", ovvero spazi attrezzati per agevolare la comunicazione telematica dei gruppi sociali meno pratici con le tecnologie informatiche (per esempio la popolazione anziana). Con il supporto di operatori si vuole facilitare l'utilizzo dei servizi attualmente disponibili online (per esempio attività postali e bancarie) e la comunicazione con parenti e amici all'estero o in altri luoghi lontani tramite servizi di teleconferenza.
- Predisposizione di una rete di comunicazione locale fondata su connessioni WiFi (vedi buona pratica di Navelli) che consenta una facile e gratuita comunicazione tra gli abitanti dello stesso comune e dei comuni limitrofi al fine di condividere nuovi servizi di supporto alla popolazione, per esempio:
 - distribuzione dei beni alimentari di produzione locale
 - accesso ai servizi primari,
 - coordinamento car pooling, per condividere l'auto nei consueti trasferimenti giornalieri



turisti

Per facilitare l'attività turistica la stessa rete WiFi (gratuita, presentata tra le ipotesi dei servizi per i residenti), potrebbe fornire informazioni utili all'orientamento del turista, valorizzando il territorio locale, le sue emergenze naturali e il proprio patrimonio culturale. La stessa rete può fornire informazioni specifiche a seconda del differente tipo di utente, fornendo informazioni finalizzate al turismo culturale, naturalistico o sportivo-escursionistico.



Fonte: Arena M., Foglia L. in Forlani M.C., Cultura tecnologica e progetto assistenziale. Idee e proposte eccellenze per i territori del centro abruzzese. Anno 2010.

La scelta di vivere in un luogo dalle alte valenze ambientali ma lontano "apparentemente" dalle "città" richiede la necessità di mantenere i rapporti con il mondo urbano e lavorativo attraverso efficaci strumenti di comunicazione e efficienti sistemi di mobilità. I nuovi strumenti di comunicazione, seppure in grado di supplire in parte alla mobilità, non possono comunque annullarla di tutto; permane l'esigenza di proporre strategie mirate al miglioramento di quest'ultima in un'ottica di sostenibilità.

*Si fa riferimento anche ad ogni sperimentazione consentita con i cittadini, tecnologici e strumentali definiti nel corso di Progettazione Sostenibile degli Insediamenti (Prof. M. C. Forlani, sviluppata dagli autori nell'AA 2010/11).

mobilità

Le azioni proposte in questa fase preliminare del piano si articolano in maniera graduale nel tempo a partire dagli interventi meno onerosi. Dopo aver provveduto alla sensibilizzazione sulle potenzialità offerte dalle connessioni in rete al fine di ridurre l'esigenza di mobilità (acquisti condivisi all'interno di gruppi di acquisto locale, car pooling e altri servizi auto-organizzati), di concerto con i comuni del comprensorio potrebbero essere pianificati servizi comuni orientati a rendere maggiormente efficiente l'attuale sistema pubblico di mobilità. Esso è attualmente caratterizzato da due assi principali di connessione, uno su gomma e uno su rotaia:

- il primo gestito da ARPA, Autolinee Regionali Pubbliche Abruzzesi, che collega i centri della Piana di Navelli con la città dell'Aquila, ma penalizzato da tempi lunghi di percorrenza e corse poco frequenti a causa dell'esigenza di raggiungere tutti i centri minori della piana nella stessa corsa,
- il secondo costituito dal ramo di collegamento ferroviario Sulmona, L'Aquila.



navette locali di collegamento

Tra le azioni possibili è posta all'attenzione della comunità locale la possibilità di istituire servizi di navetta che colleghino i singoli insediamenti dei comuni con l'asse viario della Strada 17, consentendo di velocizzare le corse del servizio ARPA, aumentando la frequenza e riducendo i tempi di percorrenza. Lo stesso sistema interno di connessione potrebbe collegare gli insediamenti con la stazione ferroviaria di Fontecchio moltiplicando le possibilità di raggiungere i centri di L'Aquila e Sulmona.

taxi collettivo

Un'azione complementare al sistema locale di navette potrebbe essere costituito da un servizio di taxi collettivo, che raccoglie più prenotazioni pianificando itinerari ad hoc sulla base delle prenotazioni effettuate.

car sharing solare

Un ulteriore servizio per l'implementazione del sistema mobilità potrebbe essere costituito dalla realizzazione di stazioni di carsharing a disposizione della fruizione turistica e dei residenti nel nodo di interscambio di Fontecchio e nell'insediamento di Caporciano. Tale servizio potrebbe essere oggetto di una graduale conversione verso l'utilizzo esclusivo di fonti energetiche locali, adottando un parco auto elettriche alimentate da apposte pensine fotovoltaiche, o attingendo a future reti locali di cogenerazione dagli scarti della produzione agricola.



ENERGIA

azione-3

Riconfigurare e ridurre le attività di consumo energetico presenti sul territorio

Lo scenario di riferimento ipotizzato per le valutazioni preliminari sulle possibili azioni di piano proposte, definisce come obiettivo un aumento nel tempo degli abitanti del comune fino a 750 unità, ipotizzando un incremento e una maggiore distribuzione dei flussi turistici durante l'anno. Nella consapevolezza che il piano di ricostruzione di Caporciano vuole essere un'occasione per innescare attività economiche fondate sulla sostenibilità ambientale, risulta necessario ipotizzare la possibile domanda futura di energia e materia per comprendere se il territorio è in grado di sostenere nel tempo, con le proprie risorse, le dinamiche relative allo scenario ipotizzato.

Questa fase del piano insieme alle considerazioni presentate in rapporto all'offerta rinnovabile (azioni 5/6) cerca di illustrare alla comunità locale alcune valutazioni finalizzate alla comprensione delle modalità per conseguire i risultati preposti.

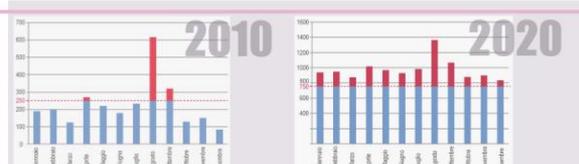
In sintesi le azioni proposte nascono come risposta alla seguente domanda:
Come ridurre i consumi energetici relativi allo scenario di affluenza ipotizzato in modo tale da riuscire a coprire il fabbisogno energetico con le risorse disponibili localmente?

Azioni per la riduzione dei consumi locali di energia

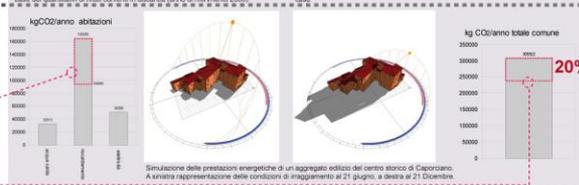
Lo stato attuale dei consumi energetici della comunità locale registra 5 settori principali: l'edilizia privata, l'edilizia pubblica, l'illuminazione pubblica, i costi energetici della mobilità, i costi energetici per il conferimento dei rifiuti solidi urbani. Ad esclusione della mobilità, su cui risulta arbitrario effettuare delle valutazioni preliminari a causa della mancata disponibilità di dati, da una prima analisi relativa ai settori maggiormente responsabili dei consumi energetici sul territorio comunale, sono state effettuate le seguenti considerazioni:



Edifici privati
Dai dati istat relativi alla provincia dell'Aquila il consumo di gas per l'edilizia privata dovuto al fabbisogno per il riscaldamento e per l'acqua calda sanitaria risulta essere pari a 5500KWh/persona anno. Considerando una quota di energia primaria di circa 700KWh/persona utilizzata per l'acqua calda sanitaria, è ipotizzabile un consumo pro capite minore di 5000KWh, pari a circa 150KWh/mq annuo. Da simulazioni effettuate su alcuni edifici del centro storico è stato stimata la via preliminare la possibilità di ridurre tale fabbisogno di circa il 40% attraverso interventi di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio e dell'impiantistica. Le relative emissioni di CO₂ subirebbero lo stesso decremento, comportando una riduzione delle emissioni clima-alternanti a scala comunale di circa il 20% (ad esclusione della mobilità).



Istogramma relativo alle presenze nel comune di Caporciano nei differenti periodi dell'anno. La linea tratteggiata indica approssimativamente il numero dei residenti. La presenza sul territorio comunale, sono state analizzate sulle fasce dei quantitativi di rifiuti conferiti in discarica (anno di riferimento 2006).



Simulazione delle prestazioni energetiche di un aggregato edilizio del centro storico di Caporciano. A sinistra rappresentazione delle condizioni di ingaggiamento al 21 giugno, a destra al 21 Dicembre.



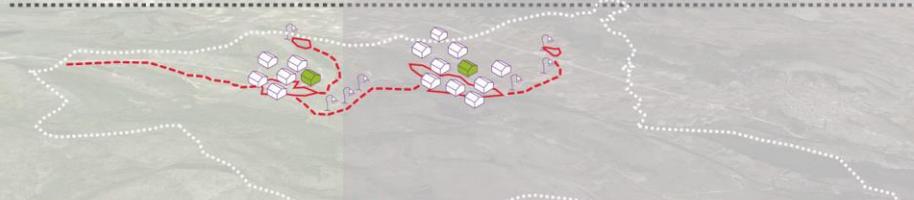
Edifici pubblici
L'edificio che ospita gli uffici comunali ed altre funzioni di pubblico servizio, risulta al momento essere l'unico edificio pubblico utilizzato in maniera continuativa. Interventi di miglioramento dell'efficienza energetica dell'involucro e dell'impiantistica comporterebbero la riduzione delle emissioni di CO₂ dovute al servizio prestato dall'edificio del 70%. Anche se la componente di emissioni relativa agli edifici pubblici costituisce la quota minore sul totale delle emissioni del territorio, interventi di riqualificazione energetica consentirebbero risparmi immediati per l'amministrazione e una fondamentale valenza promozionale per interventi sul comparto privato.



Proposta di riqualificazione energetica della sede comunale (Arch. Fabrizio Chelli).



Illuminazione pubblica
I risultati attuali registrano un consumo per l'illuminazione pubblica maggiore di 60 MWh/anno di cui una quota percentuale dovuto all'illuminazione stradale mentre una quota più ridotta, circa il 12%, relativa all'illuminazione dei monumenti di castelli di Bonincontri. La sostituzione delle lampade ai vapori di mercurio con lampade a led, corpi illuminanti più efficienti porterebbe ad una riduzione dei consumi fino al 60%, per singola lampada. Considerando le differenti prestazioni delle lampade in dotazione, al momento si stima una possibile riduzione dei consumi del 30% sul totale relativo all'illuminazione pubblica, comportando un contributo alla riduzione delle emissioni generali di CO₂ di 3,2%. Ulteriori approfondimenti in fase di piano consentiranno più accurate valutazioni nella direzione di un ulteriore decremento dei consumi.



• USO RINNOVABILI – energia solare

- Fotovoltaico
“compatibile”



azione-5

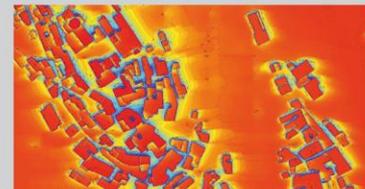
Utilizzare l'offerta rinnovabile locale - energia solare

Le tavole C6 e C7 mostrano in sintesi le valutazioni fatte ad oggi sulla possibilità di coprire con le risorse disponibili localmente il fabbisogno di energia relativo allo scenario ipotizzato nel quadro strategico di sviluppo. Le informazioni elaborate costituiscono una base di lavoro per poter instaurare un dialogo costruttivo con gli attori locali e definire, di concerto, strategie compatibili rispetto alle vocazioni territoriali locali. All'attuale stato di avanzamento del lavoro le fonti oggetto di analisi sono state l'irraggiamento solare, e la biomassa vegetale.

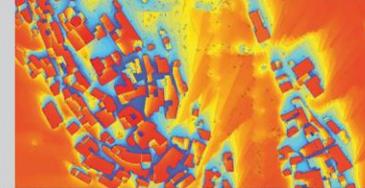
Questa sezione pone l'attenzione sull'analisi del potenziale solare alla scala locale. Al fine di conoscerne la distribuzione sul territorio del comune e l'incidenza sull'edificato esistente sono stati costruiti, a partire dalla cartografia disponibile, modelli tridimensionali a differenti scale (Digital Elevation Model a differenti risoluzioni).

analisi

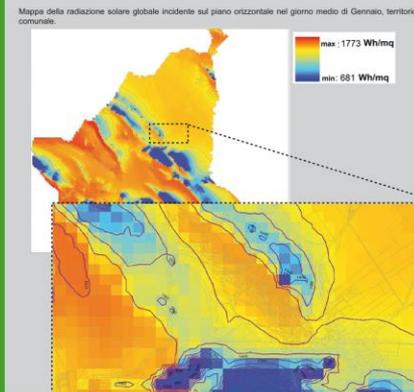
In questa fase di analisi, orientata a conoscere le condizioni di tutto il territorio, incluso l'edificato esistente, sono state elaborate mappe a differenti risoluzioni consentendo di comprendere la differente distribuzione del potenziale energetico solare sull'intero territorio comunale. Per le aree di Caporciano e Bomarcio, sono state elaborati modelli tridimensionali del terreno a maggiore risoluzione, in modo da includere la geometria dei manufatti edili, consentendo di elaborare e rappresentare l'incidenza dell'irraggiamento solare sulle coperture e sugli spazi aperti urbani.



Mappa della radiazione solare globale incidente sul piano orizzontale nel giorno medio di Luglio, Caporciano.



Mappa della radiazione solare globale incidente sul piano orizzontale nel giorno medio di Gennaio, territorio comunale.



Le mappe prodotte, rappresentano il potenziale solare locale nei diversi mesi dell'anno. Esse costituiscono un utile strumento per comprendere la disponibilità della risorsa sul territorio e nello stesso tempo consentire analisi adeguate sulle ottimali condizioni di comfort ambientale degli spazi esterni urbani. La costruzione di mappe tematiche compatibili con sistemi di archiviazione GIS, consente, inoltre, di mettere le basi per Sistemi Informativi Territoriali disponibili su piattaforma open-source; utili strumenti di orientamento alle decisioni per le amministrazioni locali minori. Le informazioni così prodotte nelle differenti fasi di analisi del piano di ricostruzione, costruiscono tasselli importanti per la messa a disposizione di dati relativi al capitale naturale disponibile sul territorio, iniziando un utile sperimentazione sulla messa a punto di un catasto energetico territoriale di supporto allo sviluppo locale sostenibile.

scenario

In questa fase preliminare di approfondimento delle azioni per l'utilizzo diretto della fonte solare, sono stati individuati due ambiti specifici: il primo indaga la possibilità di intervento sull'edificato esistente, maggiormente legato alla regolazione ed incentivazione dell'iniziativa privata; il secondo, orientato all'iniziativa pubblica, valuta il potenziale utilizzo di aree di risulta in prossimità della Strada Statale 17 (porzioni di territorio già oggetto di occupazione di suolo a causa delle recenti opere di infrastrutturazione stradale).

potenziale solare - edificato privato

L'utilizzo sperimentale di Sistemi Informativi Territoriali consente di effettuare utili valutazioni in relazione alla fattibilità di determinate soluzioni.

Il modello digitale tridimensionale, costruito per la simulazione del potenziale solare risulta essere molto utile nella mappatura delle coperture visibili dalle strade. Dalla sovrapposizione della mappa delle coperture visibili e quella delle coperture a più alta vocazione solare si possono elaborare mappe specifiche che facilitino l'installazione di sistemi di captazione solare visivamente meno impattanti nelle aree meno visibili, o completamente non visibili. Tale approccio è stato adottato in via sperimentale in alcune amministrazioni particolarmente sensibili alla salvaguardia del paesaggio, come Siena, e Pisa.

Lo stato di avanzamento dello studio ha, porta al momento risultati interessanti, la sua natura sperimentale necessita, affinché nella costruzione del modello, da implementare nelle fasi successive di redazione di piano.

coperture visibili dalle strade del territorio comunale
coperture non visibili dalle strade del territorio comunale

legola fotovoltaica

Modulo fotovoltaico
Vergine di copertura
Corpo della tegola

Esempio di installazione di legole fotovoltaiche

potenziale solare - settore pubblico

Nell'ottica di ridurre l'occupazione di suolo e di massimizzare la produttività del territorio locale, le aree già occupate dalle infrastrutture stradali legate alla Strada Statale 17, oggetto di un recente ampliamento, potrebbero essere valorizzate tramite l'installazione di sistemi di approvvigionamento solare fotovoltaico, (rotonde, spazi di risulta negli svincoli, ecc). Possibili interventi futuri localizzabili lungo il tracciato principale della strada, quali una stazione di car sharing solare, un eco-centro per la gestione ottimale della raccolta differenziata - potrebbero fornire ulteriori occasioni per l'installazione di pensiline fotovoltaiche. Tali possibili interventi di progetto dovranno essere affiancati da un'attenta pianificazione integrata ai fini di garantire una completa integrazione paesaggistica, nell'infrastruttura esistente.

