



*Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile*



*Università di Chieti - Pescara "Gabriele D'Annunzio"*



*Università di Napoli "Federico II"*



*Università di Ferrara*



## PIANO DI RICOSTRUZIONE DEL COMUNE DI ARSITA (TE)

a seguito dell'evento sismico del 6/04/2009

Coordinamento e responsabilità scientifica delle attività:

**Dr. Ing. Maurizio Indirli (ENEA)**

### **Gruppo di lavoro:**

#### **ENEA**

**Maurizio Indirli**, Dante Abate, Stefania Bruni, Bruno Carpani, Elena Candigliota, Roberta Chiarini, Graziano Furini, Fabio Geremei, Alessandra Gugliandolo, Francesco Immordino, Giuseppe Maino, Giuseppe Marghella, Anna Marzo, Lorenzo Moretti, Giuseppe Nigliaccio, Samuele Pierattini, Claudio Puglisi, Augusto Screpanti, Maria-Anna Segreto

#### **Università di Chieti-Pescara Gabriele D'Annunzio**

**Samuele Biondi**, Enrico Miccadei, Enrico Spacone, Ivo Vanzi, Nicola Cataldo, Sara Staniscia

#### **Università di Napoli "Federico II"**

**Antonio Formisano**, Carmine Castaldo, Letizia Esposito, Gilda Florio, Roberta Fonti

#### **Università di Ferrara**

**Carmela Vaccaro**, Antonio Tralli

*Master "Architettura Sostenibile" Università di Bologna, tutoring ENEA*

Matteo Angelini, Chiara Massaia, Teresa Gambatesa (\*)

(\*) dottoranda in Ingegneria Strutturale presso l'Università di Ferrara

## TITOLO DEL DOCUMENTO

**3A\_02\_a-b-c**

**CRITERI E METODOLOGIE DI INTERVENTO  
INDICAZIONI SUI MATERIALI E SULLE TECNICHE DI INTERVENTO  
DISPOSIZIONI SULLA VULNERABILITA' SISMICA DEGLI EDIFICI**

Revisione	Data	AUTORI					
		Nome	Firma				
0	12-11-2012	Nome	Antonio Formisano	Maurizio Indirli			
		Firma					
1	01-02-2013	Nome	Antonio Formisano	Maurizio Indirli			
		Firma					
2		Nome					
		Firma					
3		Nome					
		Firma					

1.0	<u>PREMESSA</u> .....	3
2.0	<u>INTERVENTI PER MIGLIORARE IL COMPORTAMENTO DEI COLLEGAMENTI</u> ....	3
3.0	<u>INTERVENTI PER IL CONSOLIDAMENTO E L'ELIMINAZIONE DELLE SPINTE DI ARCHI E VOLTE</u> .....	3
4.0	<u>INTERVENTI PER L'IRRIDIMENTO NEL PIANO ED IL CONSOLIDAMENTO DEI SOLAI</u> .....	4
5.0	<u>INTERVENTI IN COPERTURA</u> .....	4
6.0	<u>INTERVENTI PER L'INCREMENTO DI RESISTENZA DELLE MURATURE</u> .....	5
7.0	<u>INTERVENTI IN FONDAZIONE</u> .....	6
8.0	<u>INTERVENTI SU ELEMENTI NON STRUTTURALI</u> .....	7
9.0	<u>I MATERIALI ED I COLORI PER IL RECUPERO DEL CENTRO STORICO</u> .....	7

## **1.0 Premessa**

Nel seguito sono fornite indicazioni generali per la scelta degli interventi di miglioramento sismico degli edifici in muratura del centro storico di Arsita, focalizzando l'attenzione in particolare su alcune tecniche di utilizzo corrente. Diversi sono in genere gli interventi possibili per ciascuna fonte di vulnerabilità identificata e, pertanto, estremamente variabile è il loro impatto in termini di efficacia, invasività, reversibilità, compatibilità, durabilità e costi.

La scelta della soluzione è compito primario del progettista e deve essere predisposta dopo attento esame della specifica situazione. Inoltre risulta indispensabile la verifica a posteriori dell'efficacia della soluzione proposta onde certificare la buona riuscita dell'intervento. Possono adottarsi anche opere provvisoriale che, essendo reversibili, ben assicurano la conservazione del costruito e possono eventualmente rappresentare una soluzione definitiva nel caso di bene tutelato. Comunque, nel complesso, ciascun intervento ha delle conseguenze sul comportamento strutturale e, pertanto, va esaminato dettagliatamente al fine di valutare l'apporto positivo o negativo derivante dal suo impiego. L'esecuzione di tali interventi su porzioni strutturali limitate devono essere giustificate in un'ottica globale, esaminando le ripercussioni che le lavorazioni potranno avere sul comportamento sismico dell'intera costruzione.

Le indicazioni fornite nel seguito non esauriscono il numero e la tipologia di interventi di adeguamento esistenti, ma rappresentano solo alcune possibili soluzioni da adottare che possono essere sostituite da metodologie innovative o soluzioni particolari che il professionista individui come adeguate per il caso specifico. Vengono anche evidenziate delle perplessità sull'efficacia di alcune tecniche di intervento frequentemente adottate nella pratica moderna.

## **2.0 Interventi per migliorare il comportamento dei collegamenti**

Tali interventi sono mirati ad assicurare un soddisfacente comportamento d'insieme della costruzione mediante la realizzazione di un buon ammorsamento tra le pareti e di efficaci collegamenti solai-pareti. Essi devono inoltre garantire l'assorbimento di eventuali spinte non contrastate prodotte da strutture a volta o da coperture a falda. In tali condizioni possono applicarsi metodi di analisi globale che presuppongono la stabilità delle pareti murarie nei riguardi delle azioni fuori dal loro piano.

Fra gli interventi volti a ridurre le carenze dei collegamenti, possiamo distinguere:

- 1) Tiranti metallici o di altri tipo, disposti nelle due direzioni principali del fabbricato, inseriti a livello dei solai ed in corrispondenza delle pareti portanti ed ancorati alle murature mediante capochiave.
- 2) Cerchiature esterne con elementi metallici o materiali compositi, che possono garantire un efficace collegamento tra murature ortogonali nel caso di edifici di dimensioni ridotte (dove i tratti rettilinei della cerchiatura non sono troppo estesi).
- 3) Perforazioni armate, il cui uso deve essere limitato ai casi in cui non siano percorribili altre soluzioni, per la notevole invasività di tali elementi e la loro dubbia efficacia, specie in presenza di muratura a più paramenti scollegati. Nel caso in cui la scelta ricada su tale soluzione, dovrà essere garantita la durabilità degli elementi inseriti nella muratura, nonché la compatibilità delle malte iniettate.
- 4) Cordoli in sommità alla muratura, che possono costituire una soluzione efficace per collegare le pareti, in una zona dove la muratura è meno coesa a causa del limitato livello di compressione, e per migliorare l'interazione con la copertura.
- 5) Connessione fra i solai di piano e le coperture alle murature, necessaria per evitare lo sfilamento delle travi e consentire ai solai di svolgere un'azione di distribuzione delle forze orizzontali e di contenimento delle pareti.

## **3.0 Interventi per il consolidamento e l'eliminazione delle spinte di archi e volte**

Diversi possono essere gli interventi volti ad assorbire le spinte di archi e volte. Nel seguito si riportano quelli comunemente utilizzati nella pratica costruttiva corrente:

- 1) Catene metalliche, poste solitamente in corrispondenza delle reni o più raramente in posizione estradossale, capaci di sostenere le spinte delle strutture ad arco o voltate, evitando l'allontanamento reciproco delle murature su cui queste insistono. E' necessario comunque verificare che le sollecitazioni indotte da tali dispositivi, da porre in opera con un'adeguata pre-tensione capace di assorbire parte dell'azione spingente, vengano sopportati dalle pareti.
- 2) Contrafforti o ringrossi murari, da ritenersi efficaci solo in caso di buon ammorsamento con le pareti esistenti (da eseguirsi con elementi lapidei o laterizi) ed in presenza di una fondazione adeguata. Tali interventi creano però un forte impatto visivo sulla struttura e, pertanto, non sono generalmente da preferirsi.
- 3) Ridurre i carichi agenti all'estradosso, quali riempimenti, frenelli, ecc., ponendo attenzione al fatto che, riducendo i carichi permanenti e modificando conseguentemente la curva delle pressioni, la struttura risulta più sensibile ai carichi variabili.

Fra le tecniche di consolidamento di archi e volte si distinguono:

- 1) Iniezioni di malta per la riparazione delle lesioni e sostruzione muraria nelle zone soggette a schiacciamento.
- 2) Placcaggio con materiali compositi, che comportano comunque una serie di problematiche quali la differente traspirabilità tra zone placcate e non placcate (soprattutto nel caso di affreschi), la durabilità limitata e l'irreversibilità. Pertanto l'intervento deve essere accuratamente giustificato in funzione delle carenze strutturali.

Controvolte in calcestruzzo da posizionarsi all'estradosso delle volte sono da evitarsi per l'aumento di masse sismiche e per la modifica significativa del valore storico-culturale dell'elemento strutturale.

#### **4.0 Interventi per l'irrigidimento nel piano ed il consolidamento dei solai**

I solai hanno il ruolo di trasferire le azioni sismiche alle pareti parallele alla direzione del sisma, nonché garantire il collegamento con le pareti e rappresentare un vincolo per le pareti stesse nei riguardi dei meccanismi fuori piano. Essi devono essere opportunamente collegati alle murature in modo che, in caso di azioni sismiche, non si verifichino sfilamenti delle travi costituenti.

L'**irrigidimento dei solai** determina una concentrazione di sforzi sulle pareti più rigide (rottura anticipata) e su quelle perimetrali (effetti torsionali significativi) e va pertanto limitato. Soluzioni con solai in legno, caratterizzate da estrema leggerezza, vanno quindi preservate. L'irrigidimento di tali impalcati può avvenire operando dall'estradosso fissando un ulteriore tavolato su quello esistente (ortogonalmente o in direzione inclinato rispetto a questo), rinforzando il tavolato esistente con fasce in materiale composito o bandelle metalliche ad andamento incrociato o controventandolo con tiranti metallici. E' necessario sempre curare il collegamento solaio-pareti, da realizzare solitamente con bandelle metalliche fissate al tavolato ed ancorate nella muratura.

Il **consolidamento dei solai lignei** per ridurre la deformabilità ed aumentare la resistenza flessionale degli stessi può essere effettuato mediante:

- tecniche legno-legno, impiegando un tavolato ortogonale a quello esistente fissato alle travi mediante perni lignei o metallici;
- realizzazione di una soletta collaborante in c.a., eventualmente costituita da cls alleggerito, da collegare alle pareti murarie quando le travi non abbiano sufficienti collegamenti con la muratura.

Il **consolidamento dei solai in ferro e laterizio (voltine o tavelloni)** può effettuarsi collegando fra loro i profili con bandelle metalliche trasversali poste sulle ali superiori o inferiori delle travi. Inoltre, soprattutto nel caso di solai con luce significativa, le pareti murarie vanno collegate ai profili di bordo in modo da garantire un comportamento di insieme della scatola muraria sotto sisma e ridurre i pericoli di meccanismi fuori piano delle pareti stesse.

#### **5.0 Interventi in copertura**

Per le coperture è preferibile conservare quelle in legno per le loro caratteristiche di leggerezza e di elasticità simile a quella dell'apparato murario su cui insistono. E' importante curare i collegamenti fra le coperture e le pareti murarie sottostanti tenendo conto delle tecniche costruttive locali. Essi

possono realizzarsi con capochiavi metallici o con cordoli-tiranti lignei o metallici, connessi sia all'orditura lignea che alla muratura, che ripartiscono i carichi delle orditure del tetto.

Devono solitamente evitarsi cordoli spessi in c.a. per le diverse caratteristiche di rigidità che introducono nella struttura. Essi possono impiegarsi solo quando non alterino la statica della costruzione e qualora risultino chiaramente efficaci.

Le spinte delle coperture devono essere contrastate. Nel caso di capriate i nodi devono essere resistenti per evitare distacchi fra elementi in condizioni sismiche. In caso contrario, bisogna irrobustire i nodi con placcaggi e barre in materiale metallico o fibro-rinforzati.

E' possibile che si presenti infine la necessità di irrigidire le falde nel proprio piano. Si possono utilizzare le stesse tecniche viste nel caso degli impalcati, quali impiego di ulteriore tavolato sovrapposto a quello esistente collegato opportunamente alle murature di bordo o controventi metallici costituiti da catene di acciaio.

## 6.0 Interventi per l'incremento di resistenza delle murature

Tali interventi, che andranno effettuati per la riparazione di murature danneggiate (lesioni o degradi localizzati), per eventuali ricostruzioni in corrispondenza di cavità (nicchie, scarichi, canne fumarie ecc.) e per il miglioramento delle proprietà meccaniche delle murature stesse, dovranno rispettare le prerogative della tipologia muraria su cui si va ad intervenire, sia in termini di caratteristiche chimico-fisiche che in termini di caratteristiche meccaniche, ed avranno lo scopo incrementare la resistenza e la rigidità. Interventi con materiali differenti dalla muratura, come il cemento armato, sono da evitarsi e saranno comunque da preferire solo in quei casi in cui il rapporto impatto/efficacia dell'intervento sia inferiore a quello di altre soluzioni.

Gli interventi applicabili appartengono alle seguenti categorie:

- 1) **Cuci e scuci**, tecnica capace di ripristinare la continuità muraria in presenza di lesioni o murature deteriorate e di chiudere cavità presenti nell'apparato murario. Si richiede di usare preferibilmente materiali simili a quelli impiegati nella struttura di base in termini di caratteristiche geometriche e meccaniche. I nuovi elementi dovranno essere ben ammorsati ai paramenti murari esistenti in modo da ottenere una parete riparata con buone caratteristiche di monoliticità ed omogeneità.
- 2) **Iniezioni di miscele leganti**, capaci di migliorare le caratteristiche meccaniche murarie ma non di realizzare efficaci ammorsature fra pareti. Tale intervento non è efficace se eseguito su murature con scarsa presenza di vuoti o con vuoti non collegati. Le miscele da preferirsi sono quelle a base di calce, in quanto malte cementizie provocano efflorescenze particolarmente dannose in caso di presenza di affreschi o intonaci di importanza storica. Esse vanno iniettate con pressione moderata in modo da evitare eccessive dilatazioni trasversali nella muratura.
- 3) **Ristilatura dei giunti**, capace di incrementare la resistenza meccanica delle murature. Quando tale tecnica è eseguita su murature di grosso spessore con paramenti non collegati fra loro essa può non risultare efficace e, pertanto, deve essere integrata con altri interventi.
- 4) **Diatoni artificiali**, costituiti da scapoli lignei, lapidei o da cilindri di conglomerato cementizio alloggiati all'interno di fori praticati nello spessore della muratura. Tale intervento consente di garantire un buon collegamento fra i paramenti murari, evitandone il distacco sia per azioni di compressione nel piano (instabilità) che per azioni fuori piano (ribaltamenti). Tale intervento, di carattere invasivo e da praticare in forma estesa, risulta irreversibile e pertanto va applicato solo se effettivamente necessario.
- 5) **Tirantini antiespulsivi**, barre metalliche presollecitate poste all'interno dello spessore murario e bullonate con rondelle ai paramenti (preferibilmente a tessitura regolare, ossia mattoni o blocchi), da impiegare per limitate parti murarie da rinforzare.
- 6) **Ingabbiatura muraria**, ossia tirantature diffuse nel corpo murario secondo le tre direzioni ortogonali capaci di incrementare le prestazioni di murature realizzate con elementi di piccola taglia e malta scadente. Tale tecnica, a carattere sicuramente invasivo per murature a faccia-vista, si effettua praticando fori di piccolo diametro nello spessore murario, all'interno dei quali vengono fatte passare delle bandelle metalliche non solidarizzate con resina o malta e, pertanto, facilmente rimovibili.

- 7) ***Tiranti verticali post-tesi***, tecnica che modifica il comportamento murario e che pertanto va considerata solo in assenza di alternative. Infatti essa può essere utilizzata solo se la muratura risulta in grado di sopportare l'aumento di carico verticale in corrispondenza degli ancoraggi.
- 8) ***Placcaggio con intonaco armato***, tecnica invasiva da impiegare in maschi murari sovraccaricati o fortemente danneggiati dal sisma, che consiste nel posizionare su uno o entrambi i lati (preferibile) della muratura una paretina in c.a. collegata alla muratura stessa (e all'altra paretina nel caso di intervento su ambo i lati) mediante barre trasversali di collegamento. La modifica della rigidezza tagliante dei maschi così rinforzati produce spesso effetti di irregolarità in pianta e solo talvolta consente di ridurre l'eccentricità fra centro di massa e centro di rigidezza. Tale intervento, qualora necessario, produce la perdita di identità del manufatto murario su cui viene praticato.
- 9) ***Placcaggio con materiali fibro-rinforzati***, un intervento invasivo ed irreversibile la cui efficacia deve essere attentamente valutata in termini di compatibilità sia del materiale composito che della resina con la struttura muraria. Può essere applicato per interventi localizzati, quali ad esempio quelli che mirano ad assorbire le spinte di coperture inclinate o di strutture ad archi o a volte.
- 10) ***Perforazioni armate***, da impiegare per migliorare il collegamento fra gli elementi murari. Tale tecnica va applicata con molta cautela nel caso di superfici decorate o affrescate.

Nel caso infine di pilastri e colonne, gli interventi possono prevedere la cerchiatura degli stessi o la fasciatura con materiali fibro-rinforzati per incrementarne la resistenza a sforzo assiale, il contenimento di spinte orizzontali mediante inserimento di catene o di contrafforti, la realizzazione di collegamenti rigidi per trasferire le azioni sismiche ad elementi murari di maggiore rigidezza. Bisogna evitare l'inserimento in asse alle colonne di anime metalliche (aventi capacità portante) o di tiranti verticali precompressi (capaci di garantire maggiore resistenza flessionale e tagliante).

## 7.0 Interventi in fondazione

A seguito degli eventi sismici, è possibile escludere le verifiche in fondazione qualora non vengano riscontrati cedimenti differenziali in fondazione, siano non ipotizzabili fenomeni di ribaltamento per effetto del sisma e gli interventi di adeguamento progettati non alterino né lo schema statico strutturale, né sostanzialmente i carichi trasmessi in fondazione.

Qualora si debbano eseguire interventi in fondazione, questi dovranno essere selezionati in modo da mantenere la stessa distribuzione delle pressioni di contatto sul terreno di sedime della costruzione, facendo in modo nel contempo che i cedimenti attesi siano compatibili con le caratteristiche della struttura. A tal fine sono da evitare interventi localizzati di sottofondazione, così come trattamenti di jet grouting, che possono indurre nel sottosuolo spostamenti difficilmente prevedibili.

Gli interventi praticabili sono di seguito illustrati:

- 1) ***Allargamento delle fondazioni mediante cordoli o platea armata***, da realizzare curando il collegamento fra nuova e vecchia fondazione in modo da limitare i cedimenti differenziali fra le parti. Si impiegheranno a tal proposito travi in c.a., travi di acciaio con opportuna rigidezza e barre post-tese che garantiscono trasmissione degli sforzi per attrito. Tale intervento consente di creare anche un efficace collegamento orizzontale fra i muri al livello della fondazione.
- 2) ***Impiego di fondazioni profonde***, quali pali o micropali, da estendere all'intero edificio. In tal caso risulta necessario valutare il comportamento globale del sistema fondazionale e del complesso palo-terreno alla luce delle indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni. I pali o i micropali devono essere opportunamente collegati alla fondazione esistente mediante cordoli armati, a meno che essi non siano stati trivellati attraverso la muratura con una lunghezza sufficiente a trasferire i carichi per aderenza.
- 3) ***Consolidamento dei terreni di fondazione***, da scegliere con estrema attenzione in un'ampia gamma di tipologie per tenere sotto controllo gli effetti che possono essere indotti nella costruzione. Tale tecnica, di sicura invasività, deve essere monitorata in corso d'opera e va evitata in caso di sottostrati archeologici.
- 4) ***Stabilizzazione dei pendii***, dovuta a fenomeni sismici, da eseguirsi con l'ausilio di opportune indagini in sito e di laboratorio.

## 8.0 Interventi su elementi non strutturali

L'esame della vulnerabilità sismica degli elementi non strutturali, quali cornicioni, parapetti, camini, ecc. deve tenere conto della possibile amplificazione delle accelerazioni alle diverse quote dell'edificio e dell'interazione dinamica tra l'elemento e la struttura. E' necessario valutare la sicurezza di tali elementi, in particolar modo di quelli che non presentano fenomeni di fessurazione, che in caso di collasso possono generare anche ingenti danni sia alla costruzione che agli occupanti. Nelle situazioni ritenute pericolose occorre mettere in opera ritegni laterali o ampliamenti della base di appoggio degli elementi non strutturali allo scopo di incrementarne la capacità di spostamento, o migliorarne il grado di collegamento con la struttura sottostante.

## 9.0 I materiali ed i colori per il recupero del centro storico

I progetti di recupero e/o di nuova edificazione del centro storico di Arsitia devono obbligatoriamente privilegiare la riproposizione di "schemi compositivi " propri della tradizione locale (composizione delle volumetrie, coperture a tetto, dimensioni e foggia dei balconi, ecc.).

In particolare, nelle relazioni e negli elaborati progettuali riguardanti problemi di natura non strutturale, si dovranno precisare:

- L'impiego di eventuali operazioni di idropulitura delle murature ed il rinforzo di malta legante a pressione.
- Il tipo di materiali impiegato per la caratterizzazione dei prospetti, prevedendo l'impiego di materiali da costruzione caratteristici dei luoghi, con ricorso, nel caso di intonacatura delle pareti, a malte non cementizie;
- I prospetti nelle zone interessate dai lavori dovranno conservare inalterate le dimensioni e la conformazione delle aperture, con i relativi infissi in legno. Dovrà essere privilegiato il restauro di finestre, persiane, porte e portoni, con interventi che preservino le caratteristiche e le forme originarie e recuperino tutte le ferramenta presenti.
- Il materiale per la tinteggiatura delle pareti, preferendo tinte a base di latte di calce e terre naturali ed escludendo il quarzo plastico e similari. Ogni edificio deve avere un unico trattamento di finitura e di colorazione da cielo a terra e su tutte le facciate. E' ammessa la realizzazione di una zoccolatura lapidea naturale, dell'altezza massima di 70 cm, in pietra locale, nella stessa tonalità dei colori di facciata. Gli intonaci esterni devono essere eseguiti con malta di calce, o con malta di calce e cemento al 50%, e rifiniti con intonachino o verniciatura a calce. Sono tollerati intonaci a base di cemento solo se già esistenti e se non necessitano di interventi di manutenzione. In tal caso le tinteggiature vanno eseguite con colori a base di silicati di potassio, le tinte ammesse sono quelle indicate nella cartella colori di Figura 1. Nel caso di rinvenimento di tracce del colore originario è consentito il recupero di tale tinta, anche se non compresa nella cartella colori.

E' preferibile l'uso di diversi colori tra i corpi di fabbrica, anche se aggregati.

- Le misure da adottare per provvedere all'eliminazione dai prospetti di cavi e condutture non utilizzati ed antiestetici.
- Le misure da adottare per operare il riordino di quelle linee strettamente necessarie per la funzionalità degli impianti (elettrico; telefonico; televisivo; ecc. ) con la ricerca di ambiti di percorrenza, verticali ed orizzontali più idonei, facendo ricorso, dove possibile a "mascheramenti" degli stessi. L'eventuale accertata e documentata necessità di apertura e chiusura di tracce nella muratura del prospetto per il passaggio dei cavi o tubazioni deve comunque essere ridotta ai casi di indispensabilità. La proprietà o il suo rappresentante o delegato inoltrerà per tempo alle aziende erogatrici le richieste di spostamento o soppressione delle linee.
- I materiali costitutivi dei cornicioni (pietra locale o mattoni pieni), che devono essere realizzati con le fattezze tipiche tradizionali che seguano le regole compositive dei cornicioni storici.
- I materiali da impiegare per il rifacimento dei manti di copertura, che dovranno seguire quelli caratteristici della tradizione storica locale. Nelle coperture a tetto, dovrà essere impiegato preferibilmente materiale di recupero. E' prescritto l'impiego esclusivo di tegole in laterizio a

coppo, con la disposizione di coppi composta da filari concavi e convessi alternati e sovrapposti. Nel caso di rimaneggiamento del manto di copertura tradizionale è obbligatoria la riutilizzazione, per quanto possibile, dei medesimi coppi esistenti. E' ammesso l'uso di nuovi coppi, ad integrazione di quelli non recuperabili, purché in posizione di sottocoppo.



**Figura 1:** Piano del colore per le facciate ed i sistemi di oscuramento del centro storico di Arsita.

Per quanto concerne invece i materiali da impiegare in interventi di natura strutturale, si farà riferimento essenzialmente ai seguenti:

- Cemento armato o sistemi composti acciaio-cls per la realizzazione di micropali, mentre la realizzazione di sottofondazioni in c.a. è ammessa solo per gravi e documentati motivi.



- Elementi metallici, lignei o materiali compositi per il rinforzo delle murature (impiego di paretine in c.a. solo se necessario e conveniente rispetto ad altre soluzioni alternative).
- Malta a base di calce per ristilatura dei giunti e come sistema per l'iniezione di miscele leganti.
- C.a. per solette o legno per i tavolati collaboranti con i solai lignei di interpiano e di copertura.
- Legno o ferro – legno per solai in sostituzione di quelli latero-cemento o in ferro-laterizio.
- Acciaio, materiali compositi o c.a. per interventi sulle volte.
- Acciaio come materiale per tiranti, catene e cordoli.
- C.a. per eventuali cordolature ed architravature che non comportino forti alterazioni allo stato di fatto e che siano sempre ricoperte, verso l'esterno, dal paramento murario e/o dall'intonaco.