

**REGIONE BASILICATA**

# **COMUNE DI PISTICCI**



## **RIQUALIFICAZIONE CENTRO STORICO**

**FONDI F.E.S.R.**

**ASSE II – RISORSE CULTURALI**

**MISURA II.1-INTERVENTI SUL PATRIMONIO STORICO-CULTURALE,  
ARCHIVISTICO E LIBRARIO**

**AZIONE A**

---

**PROGETTO DI SISTEMAZIONE AREA ANTISTANTE IL SANTUARIO  
“MADONNA DEL CASALE E PERCORSO E PERCORSO PEDONALE  
DALLA CHIESA DI SANTA CROCE AL SANTUARIO**

## **PROGETTO ESECUTIVO**

---

### **B1 - Relazione tecnica sui materiali**

**Ing. Gianluca Perrone**

**Arch. Emanuele Perrone**

PERRONE ASSOCIATI  
ARCH. ANGELO ROCCO DONGIOVANNI  
STUDIO VITONE ASSOCIATI

## **GENERALITA'**

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere saranno provenienti dalle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè siano riconosciute dalla Direzione Lavori della migliore qualità e rispondenti ai requisiti di seguito indicati.

Nel caso di prodotti industriali può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

## **ACQUA, CALCE E LEGANTI IDRAULICI**

### **Acqua**

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici (UNI EN 1008) dovrà essere dolce, limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire.

### **Calce**

Le calci aeree devono rispondere ai requisiti di cui al RD n. 2231 del 16 novembre 1939, "Norme per l'accettazione delle calci" e ai requisiti di cui alla norma UNI 459 ("Calci da costruzione").

Le calci idrauliche, oltre che ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231 e a quelli della norma UNI 459, devono rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" e s.m. ed i. Le calci idrauliche devono essere fornite o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione o alla rinfusa. Per ciascuna delle alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge n. 595/1965.

### **Cementi**

I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro devono rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3.06.1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche e integrazioni (DM 20.11.1984 e DM 13.09.1993). Tutti i cementi devono essere, altresì, conformi al DM n. 314 emanato dal Ministero dell'Industria in data 12 luglio 1999 (che ha sostituito il DM n. 126 del 9.03.1988 con l'allegato "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi" dell'ICITE - CNR) ed in vigore dal 12 marzo 2000, che stabilisce le nuove regole per l'attestazione di conformità per i cementi immessi sul mercato nazionale e per i cementi destinati ad essere impiegati nelle opere in conglomerato normale, armato e precompresso. I requisiti da soddisfare devono essere quelli previsti dalla norma UNI EN 197-2001 "Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni".

Gli agglomerati cementizi, oltre a soddisfare i requisiti di cui alla legge n. 595/1965, devono rispondere alle prescrizioni di cui al DM del 31.08.1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" e s.m. ed i..

I cementi e gli agglomeranti cementizi devono essere forniti o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge n. 595/1965.

I cementi e gli agglomerati cementizi devono essere in ogni caso conservati in magazzini coperti, ben ventilati e riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

### **Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte**

Gli aggregati per conglomerati cementizi (sabbie, ghiaie e pietrisco), naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento. In ogni caso devono rispondere ai requisiti di cui sopra.

L'analisi granulometrica, atta a definire la pezzatura di sabbie, ghiaie e pietrischi deve essere eseguita utilizzando i crivelli ed i setacci indicati nelle norme UNI 2332-1 e UNI 2334. È quindi obbligo dell'appaltatore, per il controllo granulometrico, mettere a disposizione della direzione lavori detti crivelli. Il diametro massimo dei grani deve essere scelto in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copriferro.

Le sabbie, naturali o artificiali, da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi devono:

- essere ben assortite in grossezza;
- essere costituite da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa;
- avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso (soprattutto per malte a base di cemento);
- essere tali da non reagire chimicamente con la calce e con gli alcali del cemento, per evitare rigonfiamenti e quindi fessurazioni, macchie superficiali;
- essere scricchiolanti alla mano;
- non lasciare traccia di sporco;
- essere lavate con acqua dolce anche più volte, se necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee;
- avere una perdita in peso non superiore al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua.

L'appaltatore dovrà mettere a disposizione della direzione lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla citata norma UNI 2332 per il controllo granulometrico.

In particolare:

- la sabbia per murature in genere deve essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1;
- la sabbia per intonaci, stuccature e murature a faccia vista deve essere costituita da grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1;
- la sabbia per i conglomerati cementizi deve essere conforme al quanto previsto nell'Allegato 1 del DM 3 giugno 1968 e dall'Allegato 1, punto 1.2, del DM 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" (d'ora in poi DM 9.01.96). I grani devono avere uno spessore compreso tra 0,1 mm e 5,0 mm (UNI 2332) ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera.

La ghiaia da impiegare nelle malte e nei conglomerati cementizi deve essere:

- costituita da elementi puliti di materiale calcareo o siliceo;
- ben assortita;
- priva di parti friabili;
- lavata con acqua dolce, se necessario per eliminare materie nocive.

Il pietrisco, utilizzato in alternativa alla ghiaia, deve essere ottenuto dalla frantumazione di roccia compatta, durissima silicea o calcarea, ad alta resistenza meccanica.

Le loro caratteristiche tecniche devono essere quelle stabilite dal DM 9.01.96, All. 1 punto 2.

L'appaltatore dovrà mettere a disposizione della direzione lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla citata norma UNI 2334 per il controllo granulometrico.

Le dimensioni dei granuli delle ghiaie e del pietrisco per conglomerati cementizi sono prescritte dalla direzione lavori in base alla destinazione d'uso e alle modalità di applicazione. In ogni caso le dimensioni massime devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere di dimensioni tali da:

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 5 cm se utilizzati per lavori di fondazione/elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata, ecc...
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 4 cm se utilizzati per volti di getto;
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 3 cm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.

In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di cm. 1.

Sabbia, ghiaia e pietrisco sono in genere forniti allo stato sciolto e sono misurati o a metro cubo di materiale assestato sugli automezzi per forniture o a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di mc., nel caso in cui occorrono solo minimi quantitativi.

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, devono essere a grana compatta e monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; devono avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Sono escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente.

Gli additivi per impasti cementizi devono essere conformi alla norma UNI 10765 – 1999 (Additivi per impasti cementizi – Additivi multifunzionali per calcestruzzo – Definizioni, requisiti e criteri di conformità). Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri di cui all'art. 69 del presente capitolato.

Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno avere le qualità stabilite dal decreto ministeriale 16-06-1976.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm 2 per murature in genere e del diametro di mm 1 per gli intonaci e murature di paramento. L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto di materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'allegato I del D.M.3-6-1968 sui requisiti di accettazione dei cementi.

Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi gli elementi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro di:

- cm 5 per lavori correnti per opere in fondazione, rivestimenti di scarpe
- cm 1 - cm 3 se si tratta di lavori in cemento armato

## **CEMENTO ARMATO**

Per le opere in c.a. previste nell'intervento saranno utilizzati i seguenti materiali:

### **Calcestruzzi**

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto nell'allegato 1 del DM 9.01.96.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua - cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere effettuato con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

### **CONTROLLI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

I controlli sul conglomerato saranno eseguiti secondo le prescrizioni di cui all'allegato 2 del DM 9.01.96 ed avranno lo scopo di accertare che il conglomerato abbia una resistenza caratteristica a compressione non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (rispettivamente paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2 del DM 9.01.96). I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato Allegato 2.

#### **- Rck 250**

Si utilizza calcestruzzo di classe Rck=250 kg/cm<sup>2</sup> per opere di fondazione in cemento armato. Sarà confezionato con cemento tipo R 325 in quantità minima di 250 kg per metro cubo di impasto, inerti in quattro classi granulometriche ed in curva granulometrica continua di Bolomey, con diametro massimo degli inerti di 30 mm e comunque compatibile con l'interferro minimo di progetto e con gli spessori dell'armatura. Il rapporto acqua - cemento non deve essere superiore a 0,50; se necessario è consentito adoperare nel dosaggio idonei additivi fluidificanti approvati dalla Direzione Lavori. I getti di cls dovranno essere vibrati.

Non dovranno essere accettati inerti polverosi.

Rck = resistenza caratteristica cubica = 250 kg/cm<sup>2</sup>

TENSIONE NORMALE DI COMPRESSIONE AMMISSIBILI NEL CONGLOMERATO

$$\sigma_c = 85 \text{ kg/cm}^2$$

TENSIONE TANGENZIALE AMMISSIBILI NEL CONGLOMERATO

$$\tau_{co} = 5.3 \text{ kg/cm}^2 \text{ (se } \tau < \tau_{co}, \text{ non è richiesta la verifica delle armature a taglio e a torsione)}$$

#### **- Rck 300**

Si utilizza calcestruzzo di classe Rck=300 kg/cm<sup>2</sup> per opere in elevazione in cemento armato. Sarà confezionato con cemento tipo R 350 in quantità minima di 300 kg per metro cubo di impasto, inerti in quattro classi granulometriche ed in curva granulometrica continua di Bolomey, con diametro massimo degli inerti di 30 mm e comunque compatibile con l'interfero minimo di progetto e con gli spessori dell'armatura. Il rapporto acqua - cemento non deve essere superiore a 0,50; se necessario è consentito adoperare nel dosaggio idonei additivi fluidificanti approvati dalla Direzione Lavori. I getti di cls dovranno essere vibrati.

Non dovranno essere accettati inerti polverosi.

$$R_{ck} = \text{resistenza caratteristica cubica} = 300 \text{ kg/cm}^2$$

TENSIONE NORMALE DI COMPRESSIONE AMMISSIBILI NEL CONGLOMERATO

$$\sigma_c = 97.5 \text{ kg/cm}^2$$

TENSIONE TANGENZIALI AMMISSIBILE NEL CONGLOMERATO

$$\tau_{co} = 6.0 \text{ kg/cm}^2 \text{ (se } \tau < \tau_{co}, \text{ non è richiesta la verifica delle armature a taglio e a torsione)}$$

#### **Acciaio per c.a.**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente DM 9.01.96, attuativo della legge n. 1086 del 5 novembre 1971 (d'ora in poi legge n. 1086/71), e relative circolari esplicative. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Sarà utilizzato per le armature delle opere in calcestruzzo armato acciaio in barre tonde ad aderenza migliorata FeB44k

#### **- Acciaio Fe B44k**

$$f_{yk} = \text{tensione caratteristica di snervamento} = 4300 \text{ kg/cm}^2$$

TENSIONE AMMISSIBILE NELL'ACCIAIO

$$\sigma_s = 2600 \text{ kg/cm}^2$$

#### **Reti elettrosaldate**

Per la realizzazione dei massetti saranno impiegati fogli di rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra di dimensione 20 x 20 cm per conglomerato cementizio armato di diametro pari a 5 mm. La sovrapposizione dei fogli minima sarà pari a 10 cm.

#### **MURATURE IN MATTONI PIENI**

Se impiegati nella costruzione di murature portanti, devono rispondere alle prescrizioni contenute nel DMLLPP n. 103 del 20 novembre 1987, "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento" (d'ora in poi DM n. 103/87). Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni sono utile riferimento, insieme a quelle delle norme UNI 8942 – 1986 "Prodotti di laterizio per murature".

Le eventuali prove su detti elementi saranno condotte secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 772 "Metodi di prova per elementi di muratura".

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel DM n. 103/87 di cui sopra.

### **Malte per murature**

Per la realizzazione delle murature saranno utilizzate le malte cementizie, ottenute da cementi più sabbia ed acqua, eventualmente additivate.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche esposti in precedenza. La dosatura dei componenti dovrà avvenire mediante apposite casse di dosaggio, evitando metodi approssimativi quali il cosiddetto "a numero di palate".

I quantitativi dei materiali da impiegare per la composizione delle malte cementizie per muratura, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione lavori dovranno rispondere alle prescrizioni di seguito riportate:

#### **MALTA CEMENTIZIA**

- cemento di tipo 325:
- cemento tipo 364 kg.;
- sabbia 1,04 mc.;

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Le modalità per la determinazione della resistenza a flessione e a compressione delle malte sono stabilite dalla norma UNI EN 1015-11 "Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della resistenza a flessione e a compressione della malta indurita". Per altre caratteristiche quali contenuto d'aria, resistenza alla penetrazione e tempi di inizio e fine presa si farà riferimento alle norme UNI 7121 "Malta normale. Determinazione del contenuto d'aria" ed UNI 7927 "Malta. Determinazione della resistenza alla penetrazione e dei tempi di inizio e fine presa".

Malte di proporzioni diverse nella composizione, rispetto a quelle sopra indicate, confezionate anche con additivi e preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle sopra indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al DM n. 103/87.

### **MATERIALI DI PAVIMENTAZIONE**

I materiali per le pavimentazioni dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al regio decreto 16-11-1939 n.2234 ed alle norme UNI vigenti.

I prodotti di pavimentazione devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) di seguito riportate. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate.

### **Pavimentazioni in Pietra di Trani**

Le pavimentazioni saranno realizzate in basolato in Pietra di Trani costituito da lastre rettangolari bocciardate di spessori minimi di 6 cm nell'area del piazzale, 3 cm nell'area servizi, con coste fresate a giunto. Sono previsti ricorsi realizzati in pietra di Trani di tinta affine con trattamento levigato.



Per il rivestimento delle pedate dei gradini saranno utilizzate lastre normali rettangolari in Pietra di Trani dello spessore di 2-3 cm con spigoli vivi o leggermente arrotondati con coste e piani in vista lucidati, provviste di gocciolatoio con sez. minima di cm.1 x1.

La messa in opera avverrà con malta cementizia su massetto in cemento armato; è prevista la suggellatura di giunti con boiaccia di cemento.

Per le canalette di scolo delle acque meteoriche saranno utilizzati blocchi in Pietra di Trani con superficie liscia e sagomata per consentire il deflusso e cesellata negli assetti. Saranno posti in opera con malta cementizia rispettando le pendenze previste per il convogliamento delle acque nelle apposite caditoie.

### **RIVESTIMENTI**

I materiali per i rivestimenti dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al regio decreto 16-11-1939 n.2234 ed alle norme UNI vigenti.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate.

I prodotti dei rivestimenti devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) di seguito riportate.

#### **Rivestimenti in pietra di Cirigliano**

Per i rivestimenti dei muri si utilizzeranno lastre normali rettangolari in Pietra di Cirigliano con spigoli vivi o leggermente smussati, coste e piani in vista lucidati. Le tinte saranno tendenti al bruno del tutto simili al rivestimento della Chiesa e del vicino Convento.

Le copertine, provviste di gocciolatoio con sez. minima di cm.1 x1, saranno realizzate in pietra di Trani e avranno spessore non inferiore a 5 cm. I rivestimenti dovranno risultare conformi ai disegni di dettaglio. La posa in opera avverrà con idonee malte o collanti, grappe, ecc.

#### **Adesivi e collanti per rivestimenti**

Gli adesivi usati in opere di rivestimento collegano gli elementi attigui in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso e pertanto devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche tale da non pregiudicare la loro funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico - fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle seguenti norme UNI: UNI EN 1372, UNI EN 1373, UNI EN 1841, UNI EN 1902, UNI EN 1903 per adesivi per rivestimenti

In alternativa e/o in aggiunta soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.