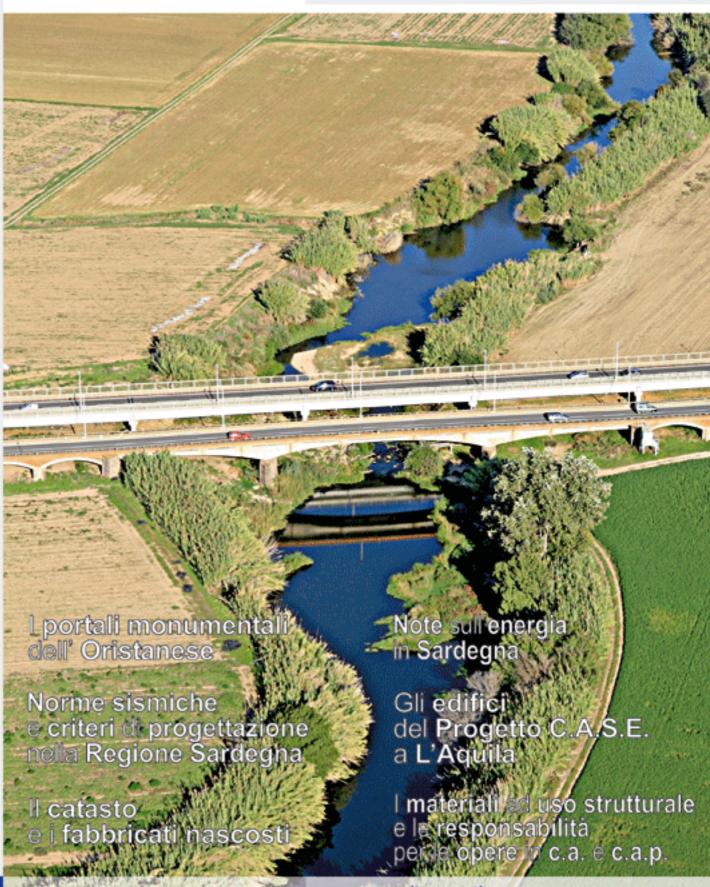
# Professione Bollettino dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Oristano



Personal decinarione, Aus Tripinale di Organio il 10394 del 47 1894 Bandos Responsibile Vig (Barb Pax, ensat e paugerdinger il Stampa Prima Tacgrafia Megorate, Tal. 1783 991976 Speditore e Asto Politale Art 2 Cd. 28/C Legge nº 662796 Pinale Seutano www.ording.or.it = mall segreteria@ording.or.it

### **DEPURACQUE**

di Caudullo Nicola

#### CONSULENZA - REALIZZAZIONE - MANUTENZIONE DI IMPIANTI

- DEPURAZIONE ACQUE DI SCARICO CIVILI E INDUSTRIALI
- TRATTAMENTO FANGHI
- IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO
- POTABILIZZAZIONE E FILTRAZIONE
- DISSALAZIONE E ADDOLCIMENTO
- PISCINE
- IMPIANTI IDRICI ED ELETTRICI
- ENERGIA SOLARE E FOTOVOLTAICA













Sede legale – via dei Caduti, 12 – Tel. 348-3525863 – BIRORI (NU) Sede operativa – via Campania 151 ORISTANO Tel. 0783 030605 Fax 0783 030191

> www.depuracque.com info@depuracque.com IVA 00751980913 - C.C.I.A.A. Nuoro 47506 - 22042

Questo è il mio primo editoriale da quando sono diventato presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Oristano e vi confesso che sono, allo stesso tempo, onorato ed anche emozionato.

All'inizio del mio mandato vi è stato da subito, a merito del precedente Consiglio, il conseguimento di due importanti risultati: l'acquisto della sede, che ha influito sulla predisposizione del primo bilancio del nuovo Consiglio, e l'assunzione della segretaria a tempo indeterminato.

E' di questi giorni la conclusione del corso di Prevenzione Incedi (legge 818 del 7/12/ 1984), per il quale 24 ingegneri e 2 architetti, a seguito degli esami sostenuti, risultano iscritti negli appositi elenchi del Ministero dell'Interno. A tale proposito, ringrazio per il lavoro svolto il direttore del corso ing. Michele Scanu e l'ing. Carlo Pau per la collaborazione data. La Consulta Provinciale della sicurezza antincendi, in collaborazione con gli altri Ordini e Collegi Tecnici, diretta dal Comandante dei Vigili del fuoco ing. Luciano Cadoni, ha organizzato due seminari: il primo relativo all'attività dei Vigili del fuoco di Oristano impegnati in Abruzzo nella realizzazione di opere provvisionali ed il secondo, d'intesa con la Camera di Commercio della Provincia di Oristano e l'Università degli Studi Cagliari, riguardante i rischi di esplosione nelle lavorazioni dei cereali, tenutosi lo scorso 18 c.m. al Mistral 2.

A seguire, con inizio 1 luglio, il Consiglio dell'Ordine, con la collaborazione della Commissione Aggiornamento, sta predisponendo l'organizzazione di un corso della durata di tre giornate dal titolo: "Progetto e verifica di edifici antisismici in cemento armato, con particolare riferimento alle problematiche delle zone a bassa sismicità". Il relatore, prof. Aurelio Ghersi

ordinario di Tecnica delle Costruzioni presso la Facoltà di Ingegneria di Catania, è autore di software di calcolo e di diverse pubblicazioni tra cui "Edifici antisismici in cemento armato" e "Il cemento armato. Dalle tensioni ammissibili agli stati limite: un approccio unitario". Questo, in quanto riteniamo di forte interesse la tematica trattata poiché divenuta obbligatoria, a far data dal 1° luglio 2009, l'applicazione delle nuove norme tecniche delle costruzioni (di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008). Come i Colleghi e gli Amici tutti hanno avuto modo di leggere nel precedente Bollettino, poi, sono state proposte alcune riflessioni ed osservazioni al PUC, nell'intento di contribuire con l'Amministrazione Comunale di Oristano all'adozione dello stesso. Le osservazioni fatte, per quanto riguarda le previsioni delle Norme Tecniche di Attuazione e le previsioni del Regolamento Edilizio, sono state in gran parte recepite dal Consiglio Comunale.

Abbiamo ripreso, infine, i lavori in Federazione Regionale che hanno visto rinnovati, in tutte e quattro le province, i Presidenti degli Ordini e gran parte dei Consiglieri.

Tutto questo detto, permettetemi di farVi riflettere su un tema: è ormai diventato prioritario modificare il regolamento relativo alle scadenze delle quote, che ciascuno di noi è tenuto a versare, per riuscire a far fronte a spese e scadenze che siamo tenuti a sostenere.

Chiudo questo mio breve intervento dicendo che sicuramente molto ci rimane da fare, ma sono sicuro che con il Vostro aiuto e con i Vostri suggerimenti l'Ordine ancora una volta adempierà pienamente alle sue funzioni di supporto e coordinamento per gli iscritti ed al suo ruolo sociale nel territorio.

Grazie a Tutti. Francesco Pibi

## In questo numero

Bollettino
dell'Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Oristano
Professione
Ingegnere

1 Editoriale Ing. Francesco Pibi Presidente dell'Ordine

I portali monumentali dell'Oristanese

Descrizione e fotografie dei portali
di maggiore interesse Ing. Franco Mura

10 "Norme sismiche e criteri di progettazione nella Regione Sardegna"

Riflessione a seguito dell'entrata in vigore del D.Min. delle infrastrutture e Trasporti del 14 gennaio 2008 Ing. Marcello Soppelsa

18 Note sull'energia in Sardegna

Ing. Giampiero Vargiu, con la collaborazione di Ing. Guido Sanna e Ing. Silvestro Cossu

24 || catasto e i fabbricati nascosti

Ing. Andrea Atzeni

27 Gli edifici del Progetto C.A.S.E. a L'Aquila

Le prescrizioni sui calcestruzzi e i controlli in cantiere

Ing. Alessio Farci

35 Giornate di studio sulle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni

(D.Min. Infrastrutture 14 gennaio 2010)

3ª<sub>di</sub> l materiali ad uso strutturale e le responsabilità per le opere in c.a. e c.a.p. Ing. Carlo Pau

#### In Copertina

Su ponti mannu sul fiume Tirso Foto aerea di **Francesco Cubeddu** 

#### Direttore Responsabile

Ing. Carlo Pau c.pau@ording.or.it

#### Hanno collaborato:

Ing. Franco Mura, Ing. Giampiero Vargiu, Ing. Marcello Soppelsa, Ing. Andrea Atzeni, Ing. Eloisa Siddi, Ing. Andrea Incani

#### Stampa

Prima Tipografia Mogorese di Claudio Pia Tel. 0783 991976 - info@ptmeditrice.com

Autorizzazione Tribunale di Oristano n. 03/94 del 4.7.1994

#### Sede Redazione

Via Canepa, 3 - 09170 Oristano Tel. 0783 310060 Fax 0783 217389 www.ording.or.it segreteria@ording.or.it

### Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Oristano

Presidente: Ing. Francesco Pibi Segretario: Ing. Jr. Enrico Suella Tesoriere: Ing. Giuseppino Tinti Consiglieri

Ing. Luigi Picciau

Ing. Valerio Manca

Ing. Mario Loche

Ing. Gian Battista Masala

Ing. Giorgio Bravin

Ing. Michele Scanu

Ing. Mauro Amendola

Ing. Massimo Abis

#### Concessionario pubblicità:

A.S.D. c/o Ordine degli Ingegneri Via Canepa, 3 - 09170 Oristano

Chiuso in data 21/5/2010 - Tiratura 850 copie



IMPIANTI ELETTRICI CIVILI E INDUSTRIALI
MANUTENZIONE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

338 4643761 - S.N. D'ARCIDANO

Descrizione e fotografie dei portali di maggiore interesse

Ing. Franco Mura

#### IL RECUPERO DEI PORTALI MONUMENTALI

Oltre alle numerose iniziative di solidarietà sociale, di promozione della pace tra i popoli del mondo e di concreto intervento finanziario per la cura delle più gravi malattie (in particolare la cecità) nelle regioni più povere dell'Africa, dell'Asia e dell'America centrale, l'Associazione Internazionale dei LIONS CLUBS opera, in ambito locale, sede dei propri clubs e nel territorio circostante, con attività rivolte alla formazione educativa dei giovani, con iniziative di stimolo alle pubbliche amministrazioni (ad esempio cito la prima realizzazione dell'abbattimento delle barriere architettoniche operata nei marciapiedi di Via Mazzini e Piazza Roma a spese del club Lions di Oristano) e con impegno rivolto alla valorizzazione e recupero dei beni di interesse architettonico e ambientale.

Nell'anno sociale 1986-87, nel quale, dopo venti anni di appartenenza al Lions Club Oristano, ebbi l'onore e la responsabilità di ricoprire la carica di Presidente, mi feci promotore del "service" (con tale termine si identifica a livello internazionale ogni iniziativa di interesse generale) rivolto alla conoscenza, valorizzazione e recupero dei portali monumentali di cui è ricco il territorio dell' Oristanese.

Per poter realizzare tale iniziativa mi rivolsi al Prof. Giuseppe Pau (Peppetto per i suoi amici), esperto conoscitore della materia da trattare, che mi guidò nei luoghi del territorio nei quali si trovano i portali di maggiore interesse, dandomi così l'opportunità di fotografarli per poterli evidenzia-

re fisicamente ed esteticamente nel quaderno del quale Egli compose il testo, che fu stampato nel Giugno del 1988 e distribuito gratuitamente nei Comuni e nelle scuole della Provincia.

L'argomento trattato e illustrato nel quaderno, fu oggetto di una conferenza pubblica tenuta dal Prof. **Pau** nel Giugno del 1987 presso l'Hotel "*Ala Birdl*" di Arborea e di una illustrazione della proiezione delle diapositive dei portali effettuata dal sottoscritto, in un incontro dei Lions, aperto al pubblico, in una sala del Monastero del Carmine.

La citata iniziativa, promossa dal Club di Oristano, venne successivamente concretizzata con il restauro del bellissimo portale neoclassico dell' "Oliveto Cabitza" (sul lato sinistro della strada Oristano-Silì) in base al progetto da me redatto ed ai lavori eseguiti gratuitamente dagli allievi del Centro "A.N.A.P. Sardegna" di Santa Giusta.

Nel presente articolo, per ragioni di brevità, mi limiterò a riportare la nota introduttiva del quaderno pubblicato nel testo originale del Prof. **Giuseppe Pau** e successivamente le fotografie e l'illustrazione sintetica architettonica di alcuni portali di maggior interesse, purtroppo in stato di degrado nel 1987, solo due dei quali furono successivamente restaurati (trattasi dei due portali, di "**Donna Annetta**" in Cabras e di quello dell' "**Oliveto Cabitza**" di Oristano).

#### **NOTA INTRODUTTIVA**

Negli anni 70 l'Arch. Osvaldo Lilliu pubblicava su "Studi Sardi" (vol. XXII 1971-72) un saggio: "Portale Settecentesco di Vito Soto a Donigala Fenughedu (OR)".

Vico Mossa, sempre su Studi Sardi (IX 1950), aveva pubblicato uno studio dal titolo "Sull'origine dei Portali Monumentali di Campagna eretti in alcune località dell' Isola".

Dopo questi due studi sarà superfluo tornare sull'argomento, ma chi scrive intende riferirsi solo a quei portali dell'Oristanese che ha da lungo tempo studiato e che segue con trepidazione quando la sprovveduta foga di qualche nuovo proprietario si aggira attorno ad essi o ne accusa la fatiscienza senza chiedere aiuto a chi va chiesto.

Le vicende storiche dell'Oristanese chiariscono la frequenza di questo genere architettonico da un lato, mentre da un altro lato la natura del suolo del circondario di Oristano ha determinato l'uso e la scelta del materiale.

Un'architettura non si improvvisa. Sono numerosi i fattori che concorrono alla sua comparsa, al suo affermarsi ed al suo evolversi.

L'architettura è sempre in funzione dell'economia e della geologia del paese.

L'economia dell'Oristanese, malgrado le tenebre di quel periodo post giudicale, che vede l'Aragona in Sardegna in funzione punitiva specialmente in quelle terre del famigerato Giudicato di Arborea, ha una sua tradizione.

La società Oristanese, che era costituita da una vasta massa di estrazione popolare e da una esigua elite nobiliare o finanziariamente valida, si era chiusa nei pochi tetri palazzi e per lungo tempo preferirà non far parlare di se. D'altronde i nuovi dominatori pre-

mevano certo il tallone sul collo degli Oristanesi.

Malgrado la famosa accolta dei notabili nel 1410, nella chiesa di **S. Martino**, tutto lascia pensare alla gravità del nuovo giogo e all'agonia degli sventurati eredi dei Giudici Arborensi.

Una ripresa della vita Arborense venne certo, ma non prima dello scorcio del secolo XVII.

E' infatti allora che, quasi improvvisa, dilaga la ricerca della casa di campagna.

Vico Mossa, nell'articolo citato, acutamente scrive sulle recinzioni delle proprietà private: "E' da premettere che il Sardo sente spietatamente il bisogno di possedere la terra: da tempi remoti". Certo, questo attaccamento alla terra non è solo dei Sardi, ma in essi è, in verità, preponderante. ... Basta ricordare, continua Vico Mossa, l'invasione della campagna nata per il famoso edito del Proconsole Lucio Elvio Agrippa, sotto l'imperatore Ottone. Si può dire sia innato, di natura atavica anche se per molti secoli fu costretto dalle necessità .....a un regime comunitario, che non permetteva di chiudere nemmeno le proprietà costituite ".

Molti famosi storici hanno contribuito a far sempre più massiccio questo ardore di possesso che troverà la sua più vasta espressione e affermazione con la "Legge delle chiudende del 6 Otto-bre 1820 e del 4 Aprile 1823 ......"che davano facoltà ai proprietari di terreni liberi di cintarli e coltivarli liberamente" (Mossa L. C.).

E' facile intuire e stabilire quali colture furono praticate in quei terreni cintati.

Due fonti sono chiare: quel-

la del **Fara** e quella del **Padre Gemelli**.

Il Fara in "Corographia Sardiniae" (Torino 1835) così scriveva, attorno al 1580 sulla coltura dell'olivo, che fu una delle più gradite delle terre chiuse: "A paucis retro annis coeperunt Sardi plantare oleas, quae satis feliciter cultoris compensant labores; ac propterea plura, in dies, fiunt oliveta".

Questa coltura dell'olivo fu incrementata non solo da coltivatori esperti venuti da Valenza o da Majorca, ma anche e specialmente, dai Gesuiti che erano presenti in Sardegna prima del 1625.

Il **Padre Gemelli** sostiene che sullo scorcio del 700 in Sardegna prosperavano bellissimi oliveti (F. Gemelli: " *Rifiorimento della Sardegna nel miglioramento della* sua agricoltura"- Torino 1776).

La coltura dell'oliveto fu determinante per la creazione del podere chiuso e da questa chiusura, che costituiva l'accesso al predio fin da tempi immemorabili, si perviene alla concezione nuova, ardita, barocca o austera tra il secolo XVIII e il secolo XVIII.

Prima di iniziare la rassegna dei Portali è bene dare una testimonianza di quel che è stato, nella notte dei tempi, l'accesso al podere.

Si è detto che un' architettura non si improvvisa. Ebbene, il modesto e fascinoso accesso al podere recintato, nella sua espressione più antica e genuina, affonda le radici nell'archeologia.

L'edificio Dolmenico, costituito da due elementi verticali sorreggenti uno orizzontale, è il primo accesso al podere.

Il mistero sacrale che si sprigionava da questa antichissima architettura, costituita da tre monoliti, si trasferisce nel concetto di suggello al podere recintato.

Passare sotto quel monolite orizzontale e toccare con reverenza i due elementi verticali aveva costituito per lungo ordine di millenni, un rito: questo rito si proietta nella nuova funzione di accesso cui non è certamente estraneo l'elemento sacrale.

Si è già detto, in questa nota, quale importanza assuma la pietra più diffusa e più facilmente utilizzabile nelle varie regioni.

L'Oristanese, così scarso di pietre nella vallata alluvionale del Tirso, è ricco di pietre in molte altre zone, specialmente in quelle non soggette alle grandi alluvioni del massimo fiume sardo.

Era tanto nota la scarsità di pietre nel Bennaxi di Oristano (Bennaxi, da Venacium, ricco di vene d'acqua, come tutta la fascia alluvionale) che è passato all'aneddotica l'atteggiamento di quel proprietario terriero che, prima che i suoi braccianti seduti sul carro agricolo trainato da robusto cavallo prendessero la via dei campi, rivolgeva ad essi la domanda: " E i sassi? Avete messo i sassi sul carro?". Quell'esperto delle sue terre voleva che i suoi braccianti non si trovassero sul campo sprovvisti di quei sassi che erano indispensabili quando si doveva puntellare il carro per garantirlo da eventuali scosse per piccoli dislivelli di terreno.

La conformazione geologica del Campidano di Oristano, al di là della fossa alluvionale del **Bennaxi**, era ricca di pietrame.

Il Basalto nel crinale delle colline del **Sinis** costituisce una vera cappa sopra la grande falda di

arenaria e contrasta cromaticamente nei suoi toni cupi con la bionda roccia.

Dal Basalto alla Trachite non corre apparente differenza di ubicazione: l'una e l'altra, di un bel tono grigio cupo e quasi lucido, si alternano non appena si esce dalla grande fossa alluvionale del Tirso. Il corso medio di questo fiume, quando scorre ancora incassato tra i monti, abbonda di una Trachite dai toni rosati o violacei. Nelle zone collinose dell'Oristanese abbondano gli Scisti: lucidi, levigati, di un fascinoso colore bronzo caldo, offrono alla grande luce le acuminate scheggiature brillanti

Una regione che aveva questa abbondanza e varietà di materiale litico non poteva essere sorda al richiamo delle leggi dell'architettura.

La terra del Giudicato di Arborea crea una sua architettura spontanea (oggi in via di estinzione) in funzione del materiale litico che distingue le varie zone: così, all'architettura edile in mattoni crudi, si accompagna quella in conci di arenaria, l'altra in blocchi di Basalto o di Trachite scura, l'altra in Trachite rosa e l'altra ancora in Scisto.

Le manifestazioni di questa architettura costituiscono il fascino più sottile e suadente di questa terra.

L'affermazione della propria personalità e del potere si concretizzano nel podere recintato e l'accesso a questo podere è l'emblema del potere e del diritto che ne deriva al proprietario, dei limiti che esso impone agli estranei.

Un altro argomento legato alla costruzione dei Portali è quello dei cancelli. La lavorazione del ferro battuto ebbe i suoi fasti fin dall'epoca Giudicale.

Nelle Ordinanze di **Ugone III di Arborea** sono citati i fabbri e sono loro imposti i prezzi che devono applicare per la loro opera.

Il fabbro non era dedito solo alla creazione di chiavi e di serrature, ma era sovrano nell'economia domestica perché tanti aspetti della vita quotidiana erano determinati dall'attività dei fabbri.

Dalle attrezzature per la cucina alle innumerevoli attività agricole, il fabbro era arbitro dell' economia.

Questa antichissima tradizione, che vede prosperare i gremi sotto la protezione dei santi, che la leggenda diceva appartenenti a quella categoria di artigiani, aveva i suoi quartieri echeggianti dello squillare dei magli sulle incudini, aveva i suoi oratori, aveva le sue norme statutarie.

Quando si contempli, specialmente con le luci del crepuscolo, il reticolo sapiente dei ferri di un cancello e della sua rosta, si resterà sorpresi felicemente per tanta grazia, tanta raffinatezza da merletto ottenuti col ferro battuto.

I cancelli richiederebbero uno studio particolare dopo quello dell' espressione architettonica che li inquadra e li fissa.

Questa pagina di un nostro glorioso passato architettonico e artigianale è una chiara indicazione di quel che è stata la nostra civiltà attraverso i secoli.

# DESCRIZIONE E FOTOGRAFIE DEI PORTALI DI MAGGIORE INTERESSE

Nella pubblicazione del quaderno del 1988 sui portali monumentali dell'Oristanese sono riportati ben 20 tipi con caratteristiche architettoniche diverse, soprattutto per rappresentare quanto dichiarato nella nota introduttiva.

Per ragioni di brevità in questo articolo, che ha soprattutto lo scopo di stimolare l' interesse dei colleghi per l'argomento culturale architettonico, verranno descritti e rappresentati con fotografie a colori solamente alcuni portali ritenuti di particolare pregio, come segue:



CABRAS - Portale dell'oliveto "Don Peppi" vista prospettica

#### <u>CABRAS – Portale dell'oliveto</u> "**Don Peppi**".

E' doloroso constatare che anche questo elegante, austero e fastoso Portale, sia in totale stato di abbandono. Oltre alla ghiera dell'arco a tutto sesto, che ha messo in vista tutto il paramento in mattoni,

Anche nel corpo dell'edificio cominciano a pronunciarsi i vuoti lasciati dai conci scomparsi.

Su due vaste basi, scandite da un rettangolo in incavo sul paramento, si erge il vasto arco del portale, chiuso con un taglio orizzontale, da una massiccia cornice sulla quale si innalza appena il fastigio pure orizzontale. Manca il cancello.

#### CABRAS – Portale dell' oliveto di "Donna Annetta"

L'arch. **Osvaldo Lilliu**, in una sua lucida nota in "Studi Sardi" (Vol. XXII 1971-1972 –

Portale settecentesco di Vito Soto, Donigala Fenughedu - Oristano) così scriveva su i Portali



CABRAS - Portale dell'oliveto di "Donna Annetta" - stato attuale dopo restauro

dell' Oristanese: "Numerosi sono i portali di campagna disseminati nell'Oristanese, tutti risalenti al più presto alla fine del 600, che lasciano intravedere, quale più e quale meno, una particolare cura nella progettazione e nell'esecuzione".

Il Portale del quale il **Lilliu** tratta in quella nota è stato da lui stesso attribuito a **Giusep**-

**pe Viana** che operò in Oristano sullo scorcio del secolo XVIII.

Pertanto, ad essere precisi, i Portali "ascrivibili alla fine del 600" sono pochi e tra questi il Portale dell' oliveto di "**Donna Annetta**", tra Cabras e Nurachi, è un indubbio esempio di architettura di quel tempo.

E' un Portale a diaframma, tutto in arenaria bionda del Sinis, col gabbiotto della scala per la loggia in opus listatum e cotto.

Oggi questo monumento invoca disperatamente soccorso (con riferimento al 1988 in quanto successivamente subì un intervento di restauro), sia perché la totale mancanza di manutenzione favorisce il sempre più rapido scomporsi di molti elementi architettonici, sia perché la mano dell' uomo è rapida nel divellere plinti, colonne e capitelli per farli rapidamente scomparire onde riapparire sullo sconcio mercato clandestino di antiquariato. Così è stato per le due colonnine ai lati del fornice d'ac-



CABRAS - Portale dell'oliveto di "Donna Annetta" - vista prospettica

cesso. Il prospetto di questo fastoso ed elegante Portale è scandito in due parti: la base straforata dall'ampio fornice che è racchiusa tra due paraste ritmate dalle due colonnine (oggi scomparse) e dall'arioso arco a tutto sesto impostato sopra capitelli a fascia.

L'apice del fornice è fermato da un fastoso coronamento costituito da una larga fascia liscia tra due modanature gradonate e scandite dai dadi sovrapposti alle colonnine.

Il timpano del Portale, sotto una copertura a capanna, ornata di vasta cornice, è straforato da tre finestre ad arco inflesso racchiuse da colonnine capitellate. Al sommo della finestra mediana è una nicchia quadrangolare. La presenza di queste finestre ad arco inflesso conferisce al Portale un movimento che richiama certi tentativi di animazione degli edifici del tardo barocco.

E' questo uno dei più antichi Portali dell'Oristanese. L'aspetto più fascinoso di questo Portale è costituito dal paramento in arenaria. Se è vero che ogni architettura si esprime col materiale della terra in cui si manifesta, Oristano e tutto l'Oristanese, così scarso di pietre per la prevalenza dei terreni alluvionali, sono la dimostrazione che anche qui esisteva una pietra che, fin dall'età Fenicio Punica, fu adottata dai costruttori: l'arenaria bionda.

Morbida, quasi a trattarsi e suscettibile di progressivo indurimento nel tempo. I Fenici e i Punici seppellirono in Sardegna i loro morti nel cuore di questa pietra: le necropoli di Tharros ne sono l'esempio luminoso. Essi costruirono i loro muri a telaio e i loro

porticati con blocchi e monoliti di arenaria.

L'età Giudicale vide i fasti di questa pietra negli edifici ecclesiali, che hanno il loro prototipo in **San Giovanni del Sinis** e videro la capitale del Giudicato di Arborea cingersi di mura in arenaria, intervallate di torri pure in arenaria, fino ai monumenti ecclesiastici e civili dell'età tardo barocca.

come il **Carmelo** e i palazzi **Arcais** e **Paderi**.

L'arenaria, così fascinosa e così duttile, con i suoi biondi cromatismi, è l'esempio tipico di un'architettura che si plasma sull' impalcatura dalla quale sono sorti gli uomini che l' hanno studiata. Oristano è sbocciata da un sogno di arenaria bionda.



ORISTANO - SILI' SS. 388 - Portale dell'oliveto "Cabitza"- vista prospettica



ORISTANO - SILI' SS. 388 - Portale dell'oliveto "Cabitza"dopo il restauro a cura dei Lions

#### <u>ORISTANO – SILI' SS. 388 –</u> Portale dell'oliveto "**Cabitza**".

Non si hanno elementi per la datazione di questo Portale.

Ma poiché il neoclassicismo fu a Oristano tenuto in auge dal famoso Fra' Antonio Cano, alunno del Canova, non è forse da escludere che proprio quel frate minore abbia suggerito uno schema così fedele ai canoni del Neoclassicismo.

Da un massiccio stilobate si elevano quattro paraste lievemente rastremate, due ad ogni lato del Portale, alto, elegante, ornato di ampia ghiera liscia.

Sotto il timpano di fastigio corre la massiccia cornice aggettan-

te. Quel che specialmente lascia pensare ad un progettista provetto è il cancello in ferro battuto, a due ante, raccordate fino al sommo dell'arco da un fastoso merletto ferrigno.

La rosta di questo portale è un emblema di grazia, di eleganza, di equilibrio.

#### ORISTANO - RIMEDIO -Portale di "Vito Soto"

Questo fastosissimo Portale, tipica cattedrale nel deserto, appare improvvisamente al viandante distratto e lo inchioda. La gran massa dell'edificio, la sua alta straforatura, il fastigio barocco, le paraste scanalate e dentellate, la preziosa rosta del cancello, la profusione e l'amalgama del materiale e quel muro in cotto che da esso si diparte,

tutto lascia sorpresi e desiderosi di vedere quale sia il paradiso di cui si presenta la porta.

Ma una grande delusione attende il viandante. Nessun edificio d'epoca, all'interno solo una

elegante villetta moderna. Dunque, a che cosa era destinato questo edificio? E' un mistero e resterà un mistero. Chi era **Vito Soto**?

Devo alla squisita cortesia della **Contessa Donna Maria Laura Sanna Manni** se mi è stato concesso di leggere un documento inedito custodito in casa dei conti **Sanna Spano**.

L'anno 1780, il nobile Don Antonio Vito Soto, faceva scrivere, al notaro Serafino Angelo donazione "fatto nella circostanza delle nozze di Donna Anna Spano", così evidenzia una nota nel retro del documento. Vito Soto pertanto era un notabile Oristanese facoltosissimo,

Pistis di Oristano, un atto di

Vito Soto pertanto era un notabile Oristanese facoltosissimo, come si deduce dall'atto di donazione alla moglie **Donna Annetta Spano**. Purtroppo il casato dei **Vito Soto** risulta estinto, forse proprio con questo originalissimo gentiluomo.

A illustrare questo stupefacente complesso architettonico sono più che sufficienti le note dell'architetto **Osvaldo Lilliu** e quelle di **Vico Mossa**.

**Osvaldo Lilliu**, nel suo studio su "Studi Sardi (Vol. XXII 1971-

1972)" scrive: "Lo spazio che il monumento crea, e il taglio del cielo che deriva dal suo profilo, si inserisce molto bene in quello della vegetazione circostante, proseguendolo senza diventare oppressivo, con una fusione di masse felicemente riuscita".

Si è già detto dell'inserimento nell'ambiente. Rispetto all'uomo, malgrado l'imponenza (è alto 8 metri), non risulta soffocante, ne prospetticamente deformato allorché lo si esamina da vicino. Ciò, senza dubbio, deriva dall'impostazione triangolare che lascia scorrere lo sguardo verso l'alto senza che incontri ostacoli rigidi.

Ma indipendentemente dal rapporto con l'uomo e l'ambiente, esistono in un'opera valori intrinsechi che ne pongono efficacemente in luce i caratteri essenziali. Nel caso in esame



ORISTANO - RIMEDIO - Portale di "Vito Soto" - vista prospettica

possiamo affermare che l'impressione di stabilità derivante dalla sua osservazione viene, oltre che dalla mole, dal notevole equilibrio dell'insieme, che nasce dall'unione delle linee curve con le rette e dal giusto valore che il vuoto del fornice ha rispetto alla massa muraria, piena ma vibrante e legge-

La complessiva struttura triangolare ( equilatera, per l'esattezza ), consente di valutare in un solo colpo d'occhio l'insieme, e ne facilita la comprensione intuitiva prima ancora che si passi allo studio analitico. Questo, poi, non farà altro che confermarci razionalmente sulla prima impressione.

Già Vico Mossa nel suo studio "SULL' ORIGINE DEI POR-TALI MONUMENTALI DI CAM-

PAGNA ERETTI IN ALCUNE LOCALITA' DELLA SARDE-GNA", parlava di una "diretta conoscenza del luogo e delle necessità funzionali".

E' ancora il Mossa a trattare, in quello studio, del disegno del Portale che nacque da una "precisa conoscenza della località".

E' per me alquanto ingenuo il pensare a una costruzione a rime obbligate: a quei tempi l'architettura sapeva troppo bene di poter impostare quel Portale come meglio credeva. Ma l'architetto ha qui operato con quella spregiudicata audacia che gli consentiva di affrontare e risolvere i delicatissimi problemi e di prospettiva e di movimento della massa.

Tutta la massa architettonica si flette per l'invito al passante.

Questa flessione non è percepibile al primo squardo perché l'architetto ha saputo imprimere all'edificio quel movimento rotatorio, pur conservando intatto il profondo stupore per quanto si andava realizzando.

I fasti del barocco sono qui perseguiti e realizzati attraverso il sapiente gioco cromatico di materiali e di linee che, pur nell' immane massa, si raggentiliscono e si compongono in una melodia suadente. Anche il cancello, con la fastosa rosta, si inserisce nel monumento e lo suggella, lo completa, lo fissa. Certo a questo fastoso accesso non ha mai corrisposto la villa, la casa, il punto di raccordo di questa superba introduzione con un edificio dominante all'interno.



### IMPRESA EDILE ASUNIS ALESSANDRO

Via Temo n. 3/A - 09170 Oristano Tel. 328/4846021 — e.mail: asunis.ale@alice.it P.IVA 01015530957

- Costruzioni
   Ristrutturazioni
- Restauri
- Manutenzioni
- Rimozione Amianto

Ing. Marcello Soppelsa

Riflessione a seguito dell'entrata in vigore del D.Min. delle infrastrutture e Trasporti del 14 gennaio 2008

Dalla commozione e dalla consapevolezza di non aver correttamente "gestito" il territorio, a seguito del terremoto in Molise e in Puglia del 31 ottobre 2002, in soli tre mesi di lavoro prese corpo l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri numero 3274 del 20 marzo 2003 relativa a "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

La rapidità, per non parlare di superficialità, con cui il provvedimento è stato predisposto, tra dicembre 2002 e febbraio 2003, si evince dal consistente numero di errori – oltre cento - rilevati nella sua prima stesura e poi rettificati con una successiva ordinanza in data 2 ottobre 2003.

Con le nuove norme, il territorio italiano viene suddiviso in quattro zone sulla base della "sismicità". Tali zone sono indicate con fattori di sismicità decrescenti da "uno" a "quattro", dove "uno" individua le aree ad alta sismicità e "quattro" le aree a bassa sismicità

### Tutti i Comuni della Sardegna sono inseriti in zona quattro.

L'ordinanza venne articolata in più parti:

- a) criteri per l'individuazione delle zone sismiche ed individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone;
- b) norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici;
- c) norme tecniche per il progetto sismico dei ponti;
- d) norme tecniche per il progetto sismico delle opere di fondazione e sostegno dei terreni.

Nel Disposto vengono analizzate nel dettaglio le metodologie da seguire per gli edifici in calcestruzzo armato, per gli edifici in muratura portante di nuova edificazione e gli interventi su quelli esistenti e si danno chiare indicazioni per le opere di fondazione e di sostegno dei terreni.

A seguito della predetta "ordinanza" si crea un "balletto" normativo con ripetuti conflitti di competenza tra Ministero dei Lavori Pubblici e Protezione civile. In questo clima a volte conflittuale prendono corpo, dopo continue rettifiche le Norme Tecniche per le Costruzioni, approvate ( di concerto tra il Ministro delle Infrastrutture, dell'Interno e il Capo Dipartimento della Protezione Civile) per stesura de-



finitiva con D.M. del 14 Gennaio 2008, pubblicato sulla G.U. del 29 Febbraio 2008 <u>norme "operative"</u> e attualmente in vigore.

Al fine di meglio comprendere i contenuti si riporta integralmente il testo introduttivo di cui alle: istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

......ll Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008, recante "Norme Tecniche per le Costruzioni" (nel seguito indicate con NTC) raccoglie in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire, per stabiliti livelli sicurezza, la pubblica incolumità.

Il testo normativo, recependo le diverse osservazioni e suggerimenti di ordine tecnico pervenute dal mondo produttivo, scientifico e professionale, fornisce una serie di indicazioni inerenti le procedure di calcolo e di verifica delle strutture, nonché regole

di progettazione ed esecuzione delle opere, in linea con i sequenti indirizzi:

- mantenimento del criterio prestazionale, per quanto consentito dall'esigenza di operatività della norma stessa;
- coerenza con gli indirizzi normativi a livello comunitario, sempre nel rispetto delle esigenze di sicurezza del Paese e, in particolare, coerenza di formato con gli Eurocodici, norme europee EN ormai ampiamente diffuse;
- approfondimento degli aspetti normativi connessi alla presenza delle azioni sismiche;
- approfondimento delle prescrizioni ed indicazioni relative ai rapporti delle opere con il terreno e, in generale, agli aspetti geotecnici;

Le NTC risultano, quindi, così articolate: Premessa

- 1. Oggetto della norma
- 2. Sicurezza e prestazioni attese
- 3. Azioni sulle costruzioni
- 4. Costruzioni civili e industriali
- 5. Ponti
- 6. Progettazione geotecnica
- 7. Progettazione in presenza di azioni sismiche
- 8. Costruzioni esistenti
- Collaudo statico
- 10. Norme per le redazioni dei progetti esecutivi e delle relazioni di calcolo
- 11. Materiali e prodotti per uso strutturale
- 12. Riferimenti tecnici

#### In particolare:

Il Capitolo 2 individua i principi fondamentali per la valutazione della sicurezza, definendo altresì gli Stati Limite Ultimi (SLU) e gli Stati Limite di Esercizio (SLE) per i quali devono essere effettuate le opportune verifiche sulle opere; introduce, inoltre, i concetti di Vita nominale di progetto, Classi d'uso e Vita di riferimento delle opere; classifica, infine, le possibili azioni agenti sulle costruzioni ed indica le diverse combinazioni delle stesse e le verifiche da eseguire.

Il **Capitolo 3** codifica i modelli per la descrizione delle azioni agenti sulle strutture (pesi e carichi permanenti, sovraccarichi variabili, azione sismica, azioni del vento, azioni della neve, azioni della temperatura, azioni eccezionali).

Il Capitolo 4 tratta le diverse tipologie di costruzioni civili ed industriali in funzione del materiale uti-

### DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE PORTANTI DEGLI EDIFICI

Con il D.M. 14 gennaio 2008 sono state approvate le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, che definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità.

Esse forniscono quindi i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere.

Vengono di seguito riportati degli estratti Normativi utili al fine dell'inquadramento Normativo e al predimensionamento delle strutture in oggetto.

#### ESTRATTI NORMATIVI DEL D.M. 14.1.2008: PRINCIPI FONDAMENTALI

Le opere e le componenti strutturali devono essere progettate, eseguite, collaudate e soggette a manutenzione in modo tale da consentirne la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il livello di sicurezza previsto dalle Norme.

La sicurezza e le prestazioni di un'opera o di una parte di essa devono essere valutate in relazione agli "stati limite" che si possono verificare durante la vita nominale.

Lo "Stato limite" è la condizione superata la quale, l'opera non soddisfa più le esigenze per le quali è stata progettata.

In particolare, le opere e le varie tipologie strutturali devono possedere i seguenti requisiti:

 sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU): capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone ovvero comportare la perdita di beni, ovvero provocare gravi danni am-

lizzato (calcestruzzo, acciaio, legno, muratura, altri materiali).

Il Capitolo 5 disciplina i criteri generali e le indicazioni tecniche per la progettazione e l'esecuzione dei ponti stradali e ferroviari. Per i ponti stradali, oltre alle principali caratteristiche geometriche, definisce le diverse possibili azioni agenti, con i diversi schemi di carico per quanto attiene le azioni variabili da traffico. Per i ponti ferroviari particolare attenzione è posta sui carichi ed i relativi effetti dinamici. Particolari e dettagliate prescrizioni sono, poi, fornite per le verifiche, sia agli SLU che agli SLE.

Il **Capitolo 6** tratta il problema della progettazione geotecnica distinguendo, in particolare, il progetto e la realizzazione:

- delle opere di fondazione;
- delle opere di sostegno;
- delle opere in sotterraneo;
- delle opere e manufatti di materiali sciolti naturali;
- dei fronti di scavo;
- del miglioramento e rinforzo dei terreni e degli ammassi rocciosi;
- del consolidamento dei terreni interessanti opere esistenti, nonché lavalutazione della sicurezza dei pendii e la fattibilità di opere che hannoriflessi su grandi aree.

Nell'articolazione del progetto vengono introdotte, distintamente, la modellazione geologica e la modellazione geotecnica del sito i cui metodi e risultati delle indagini devono essere esaurientemente esposti e commentati, rispettivamente, nella "relazione geologica" e nella "relazione geotecnica". Dopo le indicazioni relative alle verifiche agli stati limite, si fa un breve ma significativo cenno al metodo osservazionale ed al monitoraggio del complesso opera-terreno. E' introdotto, infine, un importante paragrafo sui tiranti di ancoraggio, con le relative verifiche, regole di realizzazione e prove di carico.

Il Capitolo 7 tratta la progettazione in presenza di azioni sismiche ed introduce un importante paragrafo riguardante esplicitamente i criteri generali di progettazione e modellazione delle strutture, per la evidente riconosciuta importanza che assume nella progettazione la corretta modellazione delle strutture, anche in relazione all'ormai inevitabile impiego dei programmi automatici di calcolo. Nel paragrafo inerente i metodi di analisi ed i criteri di verifica, viene opportunamente trattata, accanto a quella lineare, l'analisi non lineare. Sono, poi, fornite le disposi-

- bientali e sociali, ovvero mettere fuori servizio l'opera;
- sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE): capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;
- robustezza nei confronti di azioni eccezionali: capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità delle cause innescanti quali incendio, esplosioni, urti.

Il superamento di uno stato limite ultimo ha carattere irreversibile e si definisce collasso.

Il superamento di uno stato limite di esercizio può avere carattere reversibile o irreversibile. La durabilità, definita come conservazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture, proprietà essenziale affinché i livelli di sicurezza vengano mantenuti durante tutta la vita dell'opera, deve essere garantita attraverso un' opportuna scelta dei materiali e un opportuno dimensionamento delle strutture, comprese le eventuali misure di protezione e manutenzione.

I prodotti ed i componenti utilizzati per le opere strutturali devono essere chiaramente identificati in termini di caratteristiche meccanico-fisico-chimiche, indispensabili alla valutazione della sicurezza e dotati di idonea qualificazione.

I materiali ed i prodotti, per poter essere utilizzati nelle opere previste dalle presenti norme, devono essere sottoposti a procedure e prove sperimentali di accettazione.

La fornitura di componenti, sistemi o prodotti, impiegati per fini strutturali, deve essere accompagnata da un manuale di installazione e di manutenzione da allegare alla documentazione dell'opera.

### VITA NOMINALE E CLASSI D'USO DEGLI EDIFICI

La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.l..

zioni per il calcolo e le verifiche delle diverse tipologie di strutture (cemento armato, acciaio, miste acciaio-calcestruzzo, legno, muratura, ponti, opere e sistemi geotecnica).

Il Capitolo 8 affronta il delicato problema della costruzioni esistenti; dopo i criteri generali sulle diverse tipologie di edifici e le variabili che consentono di definirne lo stato di conservazione, introduce la distinzione fondamentale dei tre diversi tipi di intervento che possono essere effettuati su una costruzione esistente: - interventi di adeguamento, atti a conseguire i livelli di sicurezza previsti dalle NTC;

- interventi di miglioramento, atti ad aumentare la sicurezza strutturale esistente pur senza necessariamente raggiungere i livelli richiesti dalle NTC; - riparazioni o interventi locali, che interessino elementi isolati e che comunque comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.

Un ulteriore importante paragrafo riporta le disposizioni per la progettazione degli interventi in presenza di azioni sismiche nelle diverse tipologie di edifici.

Il Capitolo 9 riporta le prescrizioni generali relative al collaudo statico delle opere e le responsabilità del collaudatore. Indicazioni sono fornite sulle prove di carico, con particolare attenzione alle prove di carico su strutture prefabbricate e ponti.

Il Capitolo 10 tratta le regole generali per la redazione dei progetti strutturali e delle relazioni di calcolo, ovvero della completezza della documentazione che caratterizza un buon progetto esecutivo. Qualora l'analisi strutturale e le relative verifiche siano condotte con l'ausilio di codici di calcolo automatico, un apposito paragrafo indica al progettista i controlli da effettuare sull'affidabilità dei codici utilizzati e l'attendibilità dei risultati ottenuti.

Il Capitolo 11 completa i contenuti tecnici delle norme fornendo le regole di qualificazione, certificazione ed accettazione dei materiali e prodotti per uso strutturale, rese coerenti con le procedure consolidate del Servizio Tecnico Centrale e del Consiglio Superiore e le disposizioni comunitarie in materia.

Il **Capitolo 12**, infine, segnala a titolo indicativo, alcuni dei più diffusi documenti tecnici che possono essere utilizzati in mancanza di specifiche indicazioni, a integrazione delle norme in esame e per quanto con esse non in contrasto.

**Tabella 2.4.I** - Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere

	TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale V <sub>N</sub> (in anni)
1	Opere provvisorie - Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva <sup>1</sup>	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un' interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso, definite dalla Classe I alla Classe IV.

In particolare nella Classe IV sono comprese anche le costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità.

### PROBLEMA DELLA SISMICITA' E VERIFICHE

Nel caso di un edificio collettivo, di tipo 2, in accordo con il paragrafo 2.4.2. del D.M. 14.1.2008, questo è classificabile con classe d'uso Classe IV (Costruzioni con funzioni pubbliche importanti), ed è posto in zona sismica 4.

Per quanto richiamato precedentemente, nella fase della progettazione esecutiva sarà necessario:

- a. condurre i calcoli strutturali considerando anche l'azione sismica, a determinate condizioni consentite dalla Normativa vigente stante la non sismicità della Regione Sardegna;
- b. eseguire le verifiche degli elementi portanti strutturali, cemento armato e muratura per le strutture verticali, cemento armato e/o legno per le strutture di copertura, utilizzandi il metodo degli Stati Limite.

(A.In.)

Nel seguito del documento sono illustrate le principali innovazioni delle NTC e fornite, laddove ritenute necessarie, specifiche istruzioni esplicative per la corretta applicazione delle norme medesime, al fine di facilitarne l'utilizzo da parte dei soggetti interessati a qualunque titolo (tecnici progettisti, direttori dei lavori e/o collaudatori, imprese, produttori, enti di controllo, ecc.)......

Con esplicito riferimento alle zone "quattro", di cui è parte la Sardegna, si estrapolano sempre dalla circolare applicativa .....

C2.7 VERIFICHE ALLE TENSIONI AMMISSIBILI In generale le NTC impongono di adottare, per le verifiche, il metodo agli stati limite di cui al § 2.6; a tale imposizione sono ammesse alcune eccezioni finalizzate a consentire, nel caso di ridotta pericolosità sismica del sito e di costruzioni di minore importanza sia in termini di progettazione che in termini di destinazione d'uso, la tradizionale verifica alle tensioni ammissibili.

Fanno dunque eccezione all'imposizione citata le costruzioni di tipo 1 (VN ≤10 anni) e tipo 2 (50 anni ≤ VN <100 anni) e Classe d'uso I e II, purché localizzate in siti ricadenti in Zona 4; per esse è ammesso il metodo di verifica alle tensioni ammissibili, da applicare utilizzando i riferimenti normativi riportati nelle NTC..... riprendendo integralmente le nuove NTC in riferimento al nostro territorio, al § 2.7 si legge.....

2.7 VERIFICHE ALLE TENSIONI AMMISSIBILI Relativamente ai metodi di calcolo, è d'obbligo il Metodo agli stati limite di cui al § 2.6. Per le costruzioni di tipo 1 e 2 e Classe d'uso I e II, limitatamente a siti ricadenti in Zona 4, è ammesso il Metodo di verifica alle tensioni ammissibili. Per tali verifiche si deve fare riferimento alle norme tecniche di cui al D.M. Lavori Pubblici 14.02.92, per le strutture in calcestruzzo e in acciaio, al D.M. Lavori Pubblici 20.11.87, per le strutture in muratura e al D.M. Lavori Pubblici 11.03.88 per le opere e i sistemi geotecnici. Le norme dette si debbono in tal caso applicare integralmente, salvo per i materiali e i prodotti, le azioni e il collaudo statico, per i quali valgono le prescrizioni riportate nelle presenti norme

Le azioni sismiche debbono essere valutate assumendo pari a 5 il grado di sismicità S, quale definito al § B. 4 del D.M. Lavori Pubblici 16.1.1996, ed assumendo le modalità costruttive e di calcolo di cui al D.M. Lavori Pubblici citato, nonché alla Circ. Lavori Pubblici 10.4.97, n. 65/AA.GG. e relativi allegati.

L'attuale normativa non lascia spazio a dubbie interpretazioni: anche se in "bassa sismicità" siamo in zona sismica e pertanto dobbiamo costruire, progettare e collaudare come da indicazioni delle NTC.

Le strutture dovranno essere calcolate agli Stati Limite. Nelle zone sismiche "4" (come la Sardegna) solo per gli edifici non strategici e di limitata importanza, potrà essere utilizzato il metodo delle tensioni ammissibili; in questo caso le norme impongono che le azioni sismiche siano valutate assumendo pari a 5 il grado di sismicità come nel D.M. Lavori Pubblici del 16.1.1996, assumendo le modalità costruttive e di calcolo di cui al D.M. Lavori Pubblici citato, nonché alla Circ. Lavori Pubblici del 10.4.97, n. 65/AA.GG e relativi allegati. Le indicazioni normative citate interessano tutte le opere strutturali; per necessità di sintesi, fermo restando l'obbligo di progettazione antisismica per le strutture in muratura portante, in acciaio e in legno, si riportano solo alcune significative indicazioni per le strutture in CCA, che potranno ( e sono) sembrare particolarmente "severe" in quanto prevedono notevoli aggravi nella distribuzione delle armature che, anche a prescindere dalle reali sollecitazioni, impone "quantità" minime a garanzia di corretto dimensionamento in presenza di "eventi sismici"; in particolare, come si evince delle note, il rispetto delle predetta Circolare n. 65/97 obbliga un deciso incremento delle staffature per le travi e per i pilastri con particolari attenzioni alle distribuzione nei nodi (se non confinati).

Seguono per memoria alcune indicazioni ritenute significative estrapolate dalla Circolare 10 Aprile 1997, n. 65/AA.GG. (Pubblicato nel supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n. 97 del 28 aprile 1997) circolare del Ministero dei Lavori Pubblici che ha per oggetto le istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche» di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996

--omissis....

#### B. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE B.1. Disposizioni preliminari

Preliminare a qualsiasi decisione sul tipo di analisi da adottare (statica o dinamica) o a qualsiasi altra decisione riguardante la modellazione della struttura, è l'individuazione degli elementi non strutturali che, per rigidezza e resistenza, sono in grado di collaborare con la struttura nel sopportare le azioni sismiche comunque possono indurre nella struttura comportamenti indesiderati. Comportamenti di tal genere possono, ad esempio, essere indotti in una struttura intelaiata, in cemento armato o metallica, dalla presenza di pannelli di muratura, o di altro materiale non strutturale, inseriti tra le maglie dei telai a formare telai tamponati distribuiti in modo non simmetrico in pianta e/o in elevazione, quando tale presenza alteri in misura significativa la rigidezza della nuda ossatura. In tal caso il progettista valuterà l'opportunità di analizzare l'edificio nel suo insieme utilizzando due modelli strutturali, con o senza pannelli, dimensionando poi gli elementi strutturali per la più severa delle due condizioni. ........... vendo accettare che la struttura esca dal campo elastico subendo fenomeni di plasticizzazione e/o danneggiamento, come requisito minimo da assicurare, vengono più avanti indicati alcuni accorgimenti costruttivi atti a conseguire una certa duttilità locale e globale.

#### B.4. Analisi statica

E' consentito valutare il comportamento sismico di una costruzione attraverso un'analisi statica quando questa presenti una significativa tendenza a rispondere all'azione sismica con una forma di oscillazione unica, a sviluppo semplice lungo l'altezza, e contenuta nel piano di eccitazione.

Queste caratteristiche della risposta da un lato forniscono ragionevole assicurazione che l'intervento della fase inelastica non produca brusche variazioni di comportamento, dall'altro consentono di calcolare gli effetti dell'azione sismica con modelli ed analisi strutturali semplificati (modelli piani ed analisi di tipo statico).

Il requisito di regolarità è di difficile codificazione, in quanto le possibili combinazioni tipologiche che possono dar luogo a comportamento "non regolare" sono troppo numerose per essere prevedibili e classificabili. Spesso, inoltre, non è possibile operare una distinzione netta tra comportamento "regolare" ed "irregolare", essendo più appropriato riferirsi

ad un "grado di irregolarità", che può essere più o meno pronunciato.

Le indicazioni in tema di regolarità riportate nelle normative internazionali più recenti sono in massima parte di natura qualitativa, così come quelle riportate nelle norme tecniche nazionali, ove peraltro viene esplicitamente affermato che dette condizioni costituiscono condizione necessaria, ma non sempre sufficiente, spettando al progettista di accertare la eventuale presenza di caratteristiche singolari che possono dar luogo ad una risposta "irregolare".

Con riferimento al caso degli edifici, si riportano di seguito, a titolo indicativo, alcuni criteri di valutazione di adozione più diffusa.

#### Regolarità in pianta

- La struttura dell'edificio presenta una sostanziale doppia simmetria ortogonale nei confronti sia delle rigidezze che delle masse.
- La forma in pianta è di tipo "compatto", ossia priva di ali che si estendano notevolmente a partire dal nucleo centrale (come ad es. forme ad H, I, L, X, ecc.). Le dimensioni di eventuali rientranze lungo il perimetro dell'edificio non superano il 25% della lunghezza del lato corrispondente.
- I solai sono sufficientemente rigidi rispetto alle strutture verticali, in modo da fungere da diaframmi indeformabili nel loro piano.
- Sotto l'azione di un sistema di forze orizzontali, proporzionali alle masse dei piani, lo spostamento massimo a ciascun piano non supera di più del 20% lo spostamento medio di quel piano.

#### Regolarità in elevazione

- Tutti gli elementi verticali che presentano resistenza significativa all'azione sismica (telai, pareti e nuclei), si estendono senza interruzione dalla fondazione fino alla sommità della parte di edificio interessata.
- Rigidezza e massa si mantengono costanti o si riducono gradualmente procedendo dal basso verso l'alto.
- Negli edifici a telaio, il rapporto tra la resistenza di colonne e pareti ad un certo piano effettivamente conseguita e la resistenza richiesta dal calcolo si mantiene approssimativamente costante per tutti i piani.

Un comportamento non regolare può essere indotto dalla presenza di pannelli, in muratura o di altro materiale, inseriti tra le maglie dei telai in modo non simmetrico in pianta e/o in elevazione.

#### C. EDIFICI

#### C.1. Sistemi costruttivi

Una importante modifica a carattere innovativo, introdotta alla lettera a) del punto C.1., riguarda gli edifici con struttura in muratura, la cui tipologia è stata estesa ad un ambito più vasto, comprendente sia la muratura ordinaria sia la muratura armata......

#### C.5. Edifici in muratura C.5.1. Regole generali

Le prescrizioni qui contenute si applicano a tutti gli edifici, sia in muratura ordinaria sia in muratura armata. Si rammenta anzitutto che, conformemente a quanto stabilito dall'art. 3, 1° comma, della legge 2.2.74 n. 64, è fatto obbligo di osservare, oltre alle norme per le costruzioni sismiche, le norme di carattere generale concementi la sicurezza delle costruzioni, indicate dall'art. 1, 3° comma, della legge stessa.

Pertanto nella realizzazione delle costruzioni sismiche in muratura, deve comunque tenersi conto delle vigenti norme tecniche riguardanti gli edifici in muratura (D.M. 20.11.87), i carichi ed i sovraccarichi (D.M. 16.1.96), i terreni e le opere di fondazione (D.M. 11.3.88), e degli eventuali successivi aggiornamenti......

----- E' opportuno rammentare che in ogni caso gli elementi resistenti che compongono la muratura (mattoni o blocchi) devono essere collegati fra di loro tramite malta cementizia (di classe M1 - M2) che deve assicurare il ricoprimento dei giunti orizzontali e di quelli verticali.

#### DA ALLEGATO 1 della Circolare 65 del 10.4.97 INDICAZIONI COSTRUTTIVE PER STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Al fine di conseguire le desiderate caratteristiche di duttilità locale e globale può farsi riferimento alle seguenti indicazioni sulla geometria e sulle armature degli elementi.

#### I quantitativi di armatura e le dimensioni indicate nel seguito rappresentano valori minimi, indipendenti dalle richieste evidenziate dall'analisi.

Staffe di contenimento: sono staffe chiuse o eliche di diametro minimo 6 mm con piegature a 135° alle due estremità, prolungate ciascuna per almeno dieci diametri.

Legature (o cravatte): sono costituite da barre di diametro minimo 6 mm, con piegature a 135° alle

due estremità, prolungate ciascuna per almeno 10 diametri.

Le piegature, (o uncini) delle staffe, devono essere assicurate alle barre longitudinali. Le piegature delle legature devono essere assicurate alle staffe (fig. 1).

#### 1. Travi

#### 1.1. Definizione e limiti geometrici

..... La larghezza della trave, b, non deve essere minore di 20 cm e, per le travi basse comunemente denominate "a spessore", non maggiore della larghezza del pilastro, aumentata da ogni lato di metà dell'altezza della sezione trasversale del pilastro stesso. Il rapporto b/h non deve essere minore di 0,25......

#### 1.2. Armature longitudinali

...... Almeno due barre di diametro non inferiore a 12 mm devono essere presenti superiormente e inferiormente per tutta la lunghezza della trave.

A ciascuna estremità collegata con pilastri, per un tratto pari a due volte l'altezza utile della sezione trasversale, la percentuale di armatura compressa non dove essere minore della metà di quella tesa nella stessa sezione.

Almeno un quarto dell'armatura superiore necessaria alle estremità della trave deve essere mantenuta per tutto il bordo superiore della trave.

#### 1.3. Armature trasversali

Nelle zone di attacco con i pilastri, per un tratto pari a due volte l'altezza utile della sezione trasversale, devono essere previste staffe di contenimento

La prima staffa di contenimento deve distare non più di 5 cm dalla sezione a filo pilastro; le successive devono essere disposte ad un passo non maggiore della più piccola delle grandezze seguenti: — un quarto dell'altezza utile della sezione trasver-

– un quarto dell'altezza utile della sezione trasver <u>sale:</u>

 sei volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche;

<u>– 15 cm.</u>

#### 2. Pilastri

#### 2.1. Definizione e limiti geometrici

..... La dimensione minima della sezione trasversale **non deve essere inferiore a 30 cm.** 

Il rapporto tra i lati minimo e massimo della sezione trasversale non deve essere inferiore a 0,3; in caso contrario l'elemento sarà assimilato alle pareti

portanti trattate nel paragrafo 4.3. Il rapporto L/b tra l'altezza netta e la minima dimensione trasversale non deve essere maggiore di:

- 16 se il pilastro è soggetto a momenti di segno opposto alle due estremità;
- 10 negli altri casi......

#### 2.2. Armature longitudinali

Nella sezione corrente del pilastro la percentuale di armatura longitudinale deve essere compresa tra i seguenti limiti:  $1\% \le A/Ac \le 4\%$  con A area totale dell'armatura longitudinale.

Per tutta la lunghezza del pilastro l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm

#### 2.3. Armature trasversali

Alle due estremità del pilastro si devono disporre staffe di contenimento e legature per una lunghezza, misurata a partire dalla sezione di estremità, pari alla maggiore delle seguenti quantità:

- il lato maggiore della sezione trasversale;
- un sesto dell'altezza netta del pilastro;
- -45 cm.

In ciascuna delle due sezioni di estremità devono essere rispettate le condizioni seguenti: le barre disposte sugli angoli della sezione devono essere contenute dalle staffe; almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, dovrà essere trattenuta da staffe interne o da legature; le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm da una barra fissata.

Il diametro delle staffe di contenimento e legature non deve essere inferiore a 8 mm.

Esse saranno disposte ad un passo pari alla più piccola delle quantità seguenti:

- <u>- 6 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano;</u>
- <u>– un quarto del lato minore della sezione trasversa-le;</u>
- 15 cm.

Nelle parti intermedie del pilastro la distanza tra le staffe non deve superare i valori sequenti:

- 10 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano;
- metà del lato minore della sezione trasversale;
  25 cm.

Le armature di cui sopra devono comunque soddisfare la verifica a taglio.

#### 3. Nodi trave - pilastro

Si definisce nodo la zona del pilastro che si incrocia con le travi ad esso concorrenti.

#### 3.1. Geometria

Sono da evitare per quanto possibile eccentricità tra l'asse della trave e l'asse del pilastro concorrenti in un nodo. Nel caso che tale eccentricità superi 1/4 della larghezza del pilastro la trasmissione degli sforzi deve essere assicurata da armature adeguatamente dimensionate allo scopo.

#### 3.2. Armature

Le armature longitudinali delle travi, sia superiori che inferiori, devono attraversare, di regola, il nodo senza giunzioni. Quando ciò non risulti possibile, sono da rispettare le seguenti prescrizioni:

- le barre vanno ancorate oltre la faccia opposta a quella di intersezione, oppure rivoltate verticalmente in corrispondenza di tale faccia;
- la lunghezza di ancoraggio va calcolata in modo da sviluppare una tensione nelle barre pari a 1,25 fyk e misurata a partire da una distanza pari a 6 diametri dalla faccia del pilastro verso l'interno.

Lungo le armature longitudinali del pilastro che attraversano i nodi devono essere disposte staffe di contenimento in quantità almeno pari alla maggiore prevista nelle zone del pilastro inferiore e superiore adiacenti al nodo.

Questa regola può non essere osservata quando nel pilastro si innestano travi su ciascuna delle quattro facce.

Risulta evidente che lo scopo del presente articolo che solo superficialmente ha affrontato alcuni aspetti del calcolo strutturale alla luce delle nuove vigenti normative, vuole essere di mero stimolo per aprire un serio dibattito in seno all'Ordine Professionale su una problematica che ci vede coinvolti in prima linea.

E' un "grido" d'allarme su futuri scenari che potrebbero coinvolgere sia penalmente che civilmente gli operatori del settore.

Ritengo sia nostro preciso dovere approfondire le tematiche strutturali derivanti da una ortodossa applicazione delle norme. E' necessario definire una linea procedurale chiara e unitaria, è indispensabile creare sinergie con gli Architetti, i Geometri, i Costruttori e soprattutto con i preposti uffici della R.A.S.: dobbiamo chiedere il rispetto delle regole, dobbiamo sensibilizzare i costruttori al fine di garantire standard qualitativi in linea con le altre Regioni, dove il calcolo strutturale, il collaudo, l'idoneità statica sono atti dovuti e prioritari del processo edilizio.

# Note sull'energia in Sardegna

Ing. Giampiero Vargiu con la collaborazione di Ing. Guido Sanna e Ing. Silvestro Cossu

#### **Premessa**

Per raggiungere l'obiettivo deciso in sede di Unione Europea del 17% di energia da fonti rinnovabili entro il 2020, l'Italia dovrà acquistare dall'estero energia da fonte eolica e solare, in quanto oggi appena il 7% dei consumi energetici totali italiani è coperto da fonti rinnovabili.

Questo succede in uno scenario in cui:

- Le direttive europee consentono il trasferimento o l'importazione di energia rinnovabile da paesi terzi e, poiché l'Italia ha già dichiarato in sede europea di non potercela fare a raggiungere gli obiettivi del 2020 (20% di risparmio energetico, 20% di riduzione di emissioni di CO2 e 17% di produzione da energie rinnovabili sul totale), potrà, per esempio, comprare dalla Germania, che registra un surplus, pur avendo metà della radiazione solare dell'Italia;
- L'Unione Europea ha già deciso che l'energia nucleare non è considerata energia rinnovabile e, quindi, non concorre al rispetto degli obbiettivi al 2020;
- Nel dibattito internazionale lo sviluppo sostenibile, nella sua accezione più ampia, è ormai accreditato in maniera sempre più crescente, come l'unico approccio innovativo in grado di far uscire l'economia mondiale dall'attuale crisi, di valori e di crescita e, in prospettiva, l'unico foriero della pace mondiale: oggi l'uomo rappresenta lo 0.4% della biomassa presente sulla Terra, ma partecipa al processo di fotosintesi per un 20%;

- Il decreto Bersani, o più propriamente il decreto legislativo n. 79 del 16 marzo 1999, di recepimento della direttiva comunitaria 96/92/CE del Parlamento e del Consiglio Europeo del 19 dicembre 1996, ha, di fatto, introdotto in Italia la liberalizzazione del settore elettrico. Al fine di favorire l'utilizzo di fonti rinnovabili nella generazione elettrica il Decreto introduce l'obbligo, attraverso il meccanismo dei "Certificati verdi", per produttori e importatori di energia elettrica da fonti non rinnovabili di immettere ogni anno in rete una percentuale di tale energia pari al 2% dell'energia prodotta o importata nell'anno precedente per la parte eccedente i 100 GWh. Tale valore percentuale è suscettibile di un incremento annuale pari allo 0,35%;
- l'Italia, con il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n.
  387, attuativo della Direttiva 2001/77/CE, ha deciso di promuovere l'energia prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità e, all'articolo 12 dello stesso, si è impegnata a razionalizzare e semplificare le relative procedure autorizzative;
- I D.M. del 20 luglio 2004, con l'istituzione dei "Certificati bianchi", hanno promosso sia l'uso di energie alternative che il ricorso a interventi di efficienza energetica;
- I Decreti Legislativi del 28 luglio 2005, del 6 febbraio 2006
   e del 19 febbraio 2007 hanno istituito il cosiddetto "Conto Energia", esteso nel 2009 a tutte le fonti energetiche rinnovabili, che, in questi anni, ha

- creato innovazione e occupazione e consentito all'Italia di recuperare l'enorme gap maturato rispetto a paesi, che, pure, sulla carta hanno meno ciance;
- Varie Regioni d'Italia si sono dotate di leggi sull'energia e sull'efficienza energetica, capaci di creare nuovo dinamismo e opportunità di crescita per molte imprese;
- La Regione Basilicata si è dotata di una legge per gli impianti fotovoltaici, in base alla quale per gli impianti da 500 ai 1000 kW è richiesta solo la DIA.

### Considerazioni sulla situazione sarda

Nello scenario citato in premessa, in cui i più autorevoli sociologi e scienziati di economia, anche di simpatie fortemente capitaliste, prevedono una salvezza per l'uomo attraverso lo sviluppo di un'economia a energia diffusa e sostenibile, a forte connotazione innovativa, la Sardegna non si è ancora dotata di una propria **Legge Quadro** sull'Energia; non l'ha fatto, soprattutto, per settori particolarmente in crisi come l'agricoltura e l'industria.

Alle grandi aperture sul livello nazionale, soprattutto negli anni scorsi, la Sardegna non si è preparata, non ha elaborato alcunché per facilitare un progetto industriale, tendente a valorizzare due delle grandi materie prime che possiede: il sole e il vento. La conseguenza è stata che sono piombati in Sardegna gli speculatori di ogni tipo, interessati solo a rapinarci di tali risorse, lasciando ai sardi solo le briciole.



Ultimamente stiamo facendo di meglio.

Le linee guida sulle energie rinnovabili della Regione Sardegna, che, attualmente, sono state approvate dalla Giunta Regionale Sarda, appesantiscono ulteriormente la già restrittiva L. R. n. 3 dell'Agosto 2009, che ha creato una situazione di incertezza procedurale con gravi danni all'economia della Sardegna e la paralisi completa dello sviluppo delle iniziative e degli investimenti nelle rinnovabili.

Il Fotovoltaico è la fonte rinnovabile che sta creando maggiori attese, è la più diffusa, attualmente garantisce la maggiore democraticità nella distribuzione del reddito da energia e, quindi, è sicuramente il nodo più importante da sciogliere nella regolamentazione delle fonti rinnovabili e merita un'attenzione specifica e a se stante perchè può contribuire in maniera determinante per lo sviluppo economico della nostra isola per i prossimi vent'anni.

Il blocco completo delle iniziative nel fotovoltaico, di fatto imposto dalla Regione Sardegna con l'art.6 L. R. n. 3 dell'agosto 2009, sta comportando la perdita della finestra utile per l'ottenimento degli incentivi del conto energia, che scadranno il 31 Dicembre del 2010, impedendo al tessuto produttivo sardo di usufruire di questa grande opportunità in un momento di crisi acuta generale. Solo gli impianti fotovoltaici realizzati entro il 2010 hanno diritto all'attuale incentivo ventennale sulla energia prodotta, capace di integrare e sostenere, in particolare, i bilanci delle aziende agricole e artigiane. L'energia elettrica da fonte fotovoltaica prodotta dalle aziende agricole gode di un regime fiscale particolarmente favorevole, poiché il reddito da essa prodotto è considerato connesso all'attività agricola, indistintamente, fino ad impianti di 200 kWp e, in maniera dipendente dalla dimensione aziendale, per impianti superiori.

Si può stimare che un investimento nel fotovoltaico di 100 kWp produce per un'azienda agricola un reddito, al netto dei costi, delle tasse e del mutuo bancario, compreso tra i 20 e i 25.000 euro/anno. Un Siffatto impianto si può realizzare in circa 700 mq di tetto, superficie disponibile in quasi tutte le azienda sarde. Diverse banche sono disponibili a finanziarlo fino al 100%.

Questa è la dimensione del danno che un blocco del fotovoltaico comporterebbe al tessuto produttivo dell'economia agricola sarda

Le Linee Guida non tengono in conto alcuno questa eccezionale opportunità per l'agricoltura sarda, ponendo limitazioni procedurali in contrasto con la normativa nazionale.

Le Linee Guida in argomento sono state emesse con l'intento dichiarato di semplificare le modalità di ottenimento delle autorizzazioni necessarie all'installazione degli impianti di energia da fonti rinnovabili e di garantire e sostenere la loro diffusione nell'ottica del raggiungimento degli obiettivi nazionali, comunitari e internazionali.

Invece al di là degli intenti dichiarati di voler semplificare e snellire la procedura autorizzativa, si prevede un unico strumento, l'Autorizzazione Unica, che non è in grado di rispondere alle sostanziali differenze tra le diverse fonti rinnovabili accomunando nella stessa sorte impianti piccoli e piccolissimi di qualche decina di kWp (per le famiglie e per le aziende) e centrali elettriche vere e proprie di svariati MWp. Anche questo in controtendenza con la normativa nazionale, che prevede (in particolare per il fotovoltaico) l'autorizzazione unica solamente per i grandi impianti, mentre per gli impianti integrati piccoli e medi essa non è necessaria: il D. Legislativo 387/03 citato introduce l'Autorizzazione Unica per semplificare e accelerare le procedure di approvazione dei grandi impianti.

La normativa nazionale non sottopone gli impianti fotovoltaici integrati o parzialmente integrati architettonicamente negli edifici su cui sono installati all'Autorizzazione Unica, purché non installati in edifici vincolati, perché parte integrante del tessuto urbano o dell'agro, nel rispetto di tutta la normativa esistente.

Subordinare l'installazione di un impianto fotovoltaico all'Autorizzazione Unica, anche agli impianti di 20 kWp, come fatto dalle Linee Guida in questione, è in contrasto con la normativa nazionale e, in particolare, con:

- il Decreto MSE 19/02/07, in base al quale, per gli impianti fotovoltaici sugli edifici, di qualunque potenza, non è necessaria la procedura di verifica ambientale, ne è necessario attivare le procedure per l'Autorizzazione Unica regionale;
- il D. Legislativo 380/01, Testo Unico sull'Edilizia, che permette la realizzazione di im-

- pianti sugli edifici e nelle aree industriali con una semplice DIA;
- il D. Legislativo 115/08, che considera semplice manutenzione ordinaria l'attività di installazione di impianti fotovoltaici complanari o integrati sulle coperture degli edifici, di qualunque potenza essi siano, per cui, prima dell'inizio dei lavori, è sufficiente una semplice comunicazione al Comune di competenza;
- la L. N. 99/09, che impone l'obbligo della Verifica Ambientale agli impianti con potenza superiore a 1 MW, in considerazione del fatto che un impianto fotovoltaico sotto 1 MW è ritenuto non portatore di alcun impatto ambientale.

Le Linee Guida prevedono l'Autorizzazione Unica, per le seguenti categorie di impianti:

- Impianti eolici di potenza complessiva superiore o uguale a 60 kW.
- Gli impianti fotovoltaici di potenza superiore o uguale a 20 kW;
- Gli impianti alimentati a biomassa di potenza nominale superiore o uguale a 200 kW
- Gli impianti alimentati da gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas superiori o uguali a 250 kW:
- Impianti di produzione di energia da fonte idraulica superiore o uguale a 100 kW.

Dalla bozza citata si evince che:

 La quasi totalità degli impianti da fonte rinnovabile, anche

- quelli i più piccoli e a impatto zero, viene sottoposta ad Autorizzazione Unica e alla convocazione di una Conferenza di Servizi, contro ogni principio di snellimento e semplificazione dei processi autorizzativi;
- L'Autorizzazione Unica ha come unico Ente preposto al rilascio l'Assessorato all'industria della Regione Sardegna, in contrasto con il comma 3 dell'art. 12 del D. Legislativo n° 387/2003, che consente la delega ad altro soggetto istituzionale, con evidenti problematiche di efficienza, vista l'imponenza del numero di pratiche che sono già state sottoposte (tuttora inevase) e le prevedibili nuove domande che arriveranno;
- I tempi previsti per il rilascio dell'Autorizzazione Unica possono arrivare a 195 giorni (15 + 180) escluse eventuali sospensioni della procedura. Tali tempi di risposta sono previsti dalla legge nazionale per i grandi impianti di svariati MWp, ma sono improponibili per i piccoli e medi impianti, pena la loro non realizzazione:
- Nel caso in cui l'impianto deve essere realizzato, anche in forma integrata, su una nuova struttura edilizia, non avente carattere strettamente strumentale alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, il rilascio dell' Autorizzazione Unica è subordinato al conseguimento da parte del richiedente del titolo abilitativo a costruire per la struttura edilizia principale;
- Gli oneri istruttori previsti dal-

### Note sull'energia in Sardegna

la Regione Sardegna per avviare questa procedura potrebbero avere un costo altissimo e, mentre nell'attuale formulazione sono stati rinviati nella loro esplicitazione a successiva Delibera della Giunte Regionale, in una bozza che stava circolando sono pensati in modo tale da rendere il costo del procedimento per piccoli impianti praticamente identico a quello di una centrale fotovoltaica da 1MWp, mettendo sullo stesso piano le capacità economiche di una piccola azienda agricola, con necessità di contenimento dei costi energetici, con i grandi gruppi del mercato dell'energia alle prese con investimenti speculativi;

- Il sistema di produzione e consegna della documentazione necessaria per la conferenza dei servizi è eccessivamente articolato e gravoso, basti pensare che per un piccolo impianto fotovoltaico integrato, dai 20 kWp in su, viene richiesto:
  - il progetto definitivo oltre che all'Ass.to Regionale dell'Industria anche all'Ass.to Regionale della Difesa Ambiente, all'Ass.to Regionale dell'Urbanistica, al Comune, alla Provincia, all'ARPAS, al Corpo Forestale, all'ENEL e alla ASL;
  - il piano di dismissione dell'impianto;
  - l'attestazione di adeguata

- capacità economica del richiedente e la ricaduta occupazionale dell'intervento a livello locale: non si capisce con che logica si possa richiedere la ricaduta occupazionale su un impianto quasi domestico;
- la prestazione di una fidejussione bancaria o assicurativa (prima dell'inizio dei lavori) a favore dell'Ass.to Regionale dell'Industria, pari al 5% dell'importo del valore complessivo;
- la presentazione di una lettera di "patronage" da parte dell'Istituto di credito finanziatore (che in genere si pronuncia solo dopo l'approvazione dei progetti);
- la presentazione di una di-



chiarazione di Compagnia di Assicurazione su rischi diversi fra cui quello di "mancata erogazione del servizio di fornitura di energia elettrica all'ente gestore di rete".

#### Le prevedibili conseguenze

Un tale approccio, oltre ad essere in controtendenza con le leggi nazionali, disincentiverà totalmente gli investimenti su piccoli e medi impianti fatti dai nostri imprenditori, sia agricoli che artigiani, nel settore delle rinnovabili, creando un danno economico e occupazionale inestimabile.

Il risultato di una tale politica sui procedimenti autorizzativi sulle energie rinnovabili sarà:

- L'accaparramento delle quote di potenza disponibili nel fotovoltaico e nelle altre fonti rinnovabili da parte di pochi e grandissimi gruppi energetici, che possono permettersi i costi pensati dalla Regione Sardegna per ottenere l'Autorizzazione Unica;
- La completa emarginazione da questo tipo di investimento delle nostre imprese agricole e artigiane, che invece sono gli attori che più avrebbero bisogno di una tale integrazione del reddito;
- La nascita, contro ogni principio di generazione elettrica distribuita, di centrali elettriche di grande potenza nominale, per cui la complessità del processo autorizzativo è commisurata all'importanza dell'investimento;
- 4. Il permanere dell'importanza primaria della generazione energetica da combustibili fos-

- sili, che sarebbe la vera vincitrice di questo stop delle rinnovabili;
- 5. Il viatico sicuro per la installazione in Sardegna di centrali nucleari e/o la possibilità di realizzare impianti a energie rinnovabili solo da parte dei grossi gruppi del settore, nazionali o internazionali, cosa, peraltro enunciata in maniera chiara a pagina 5 della Delibera di approvazione delle citate Linee Guida;
- 6. La Sardegna non sarà in grado di contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali, comunitari e internazionali in materia di fonti rinnovabili e sarà condannata a restare agli ultimi posti tra le regioni d'Europa, nonostante le sue enormi potenzialità sia nel solare che nell'eolico e le biomasse.

#### Le possibili proposte

- Individuare una legislazione regionale, di recepimento di quella nazionale e comunitaria, sull'efficienza energetica e sull'uso delle fonti energetiche rinnovabili:
- Rivedere la L.R n. 3 e le Linee Guida in oggetto e renderle coerenti con la normativa comunitaria e nazionale in materia:
- Creare un fondo di rotazione a garanzia degli investimenti in Sardegna, che contribuiscano a creare un tessuto produttivo sardo sulle energie rinnovabili a produzione diffusa;
- differenziare il processo autorizzativo degli impianti da fonti rinnovabili in base alla particolare fonte, alla grandezza e

- all'impatto dell'impianto stesso:
- restituire, in attesa della modifica della L. R. n. 3, ai SUAP i procedimenti di Autorizzazione Unica, con evidenti vantaggi nella velocità dell'avanzamento delle pratiche;
- applicare la legislazione nazionale vigente in tutti i casi che consentono un reale snellimento dell'iter autorizzativo (art. 1 L.241/90) e, in particolare modo:
  - agli impianti fotovoltaici sugli edifici, ovunque ubicati, tranne che negli edifici vincolati, comunque disposti e di qualsiasi potenza;
  - agli impianti fotovoltaici comunque installati in aree industriali e artigianali e di qualunque potenza;
  - agli impianti a energie rinnovabili installati in aziende agricole secondo le modalità previste nella Circolare 32/E del 6 luglio 2009 dell'Agenzia delle Entrate;
  - agli impianti fotovoltaici installati in modo complanare o integrato sulle coperture degli edifici secondo quanto previsto dal D. Legislativo 115/08, senza ulteriori prescrizioni (come il limite dello scambio sul posto o dell'autoproduzione).

Particolare attenzione merita la situazione infrastrutturale, carente sotto i seguenti aspetti:

 Rete interna. In Sardegna la rete interna non è in grado, per esempio, di vettoriare in bassa tensione impianti a energie alternative fino a 200 kW, così come avviene nel resto dell'Italia, con un aggravio di



costi per gli utenti che intendono installare impianti a energie alternative, costretti a realizzare, in certi casi anche sopra i 90 kW, una cabina MT/BT per connettersi alla rete (costo minimo di 50.000,00 euro). Le altre Regioni del Sud Italia stanno ricevendo finanziamenti sul Fondo per le *Reti Intelligenti* per risolvere questa problematica, la Sardegna ne sta restando fuori;

2. Connessione con la rete esterna. Questa connessione (SAPEI) è in fase di attuazione, ma è in ritardo e nessuno ha ancora valutato se il potenziamento in atto è in grado di supportare tutte le potenzialità da fonti rinnovabili della Sardegna, nel caso che, per esempio, si sviluppasse un progetto industriale di piena valorizzazione delle sue potenzialità.

Merita una particolare segnalazione l'esigenza di una rivisitazione del PEARS approvato dalla precedente Giunta Regionale in merito alle prospettive individuate sulle fonti rinnovabili, sull'uso efficiente dell'energia e sulla riduzione delle emissioni di gas serra, in modo da individuare un progetto strategico, che si basa sulle seguenti scelte:

Un sistema sardo a energia

- diffusa e rinnovabile, capace di creare un tessuto produttivo sardo, in grado di esportare energia verde certificata RECS, con un adeguato sistema di connessione con la rete esterna al sistema sardo:
- Un forte sistema sinergico tra i Centri di Ricerca sardi (Polaris e il CRS4), l'Università e il sistema produttivo, capace di rapportarsi con la rete mondiale di ricerca, volto a valorizzare i progetti in corso e, in prospettiva, a incoraggiarne di nuovi.

In ultimo, perché sia portato avanti un progetto regionale coerente di sviluppo sostenibile, occorre creare i presupposti di un progetto urbanistico regionale che incentivi il processo attraverso le seguenti scelte dei Comuni e degli Enti:

- chi individua e definisce "ambiti a impatto zero" nelle zone di espansione, può prevedere premi volumetrici e diminuzione degli oneri di urbanizzazione nei propri strumenti urbanistici:
- chi si dota di strumenti urbanistici attuativi con "sistemi casa qualità" e "carbon neutrality" e/o realizza nel proprio ambito stazioni di rifornimento a idrogeno, con un maggiore ricorso all'interno di tali pia-

- ni alla mobilità pubblica ecologica, al "carr sharing", può non dover rispettare lo standard relativo ai parcheggi privati, a vantaggio di maggiori aree verdi;
- chi fa un maggiore ricorso all'approvvigionamento energetico dal solare rispetto ai minimi imposti dalla legislazione vigente (un minimo di 2 kWp di fotovoltaico e 80% di acqua calda sanitaria ottenuta da solare termico) e/o individua ambiti in cui realizzare un sistema a "smart grid" (rete intelligente), in cui se vengono installati. oltre a impianti a fonti rinnovabili, sistemi domestici a "regolatori di carico", che consentono l'esercizio deali elettrodomestici fuori dalle ore di punta, con una conseguente diminuzione delle bollette e dei carichi sulla rete, può avere degli incentivi volumetrici e diminuzione degli oneri di urbanizzazione:
- chi individua nei propri strumenti di pianificazione urbanistica una rete interna ciclabile e una rete di parchi urbani interni, con standard superiori a quelli usuali e concordati con i cittadini, attraverso un processo di pianificazione partecipata, può avere delle priorità nella concessione di risorse regionali per realizzare tali interventi.

# Il catasto e i fabbricati nascosti

#### Ing. Andrea Atzeni

Con l'art. 2, comma 36, D.L. 3 / 10/2006, n. 262, convertito dalla L. 24/11/2006, n. 286, modificato dalla L. 27/12/2006, n. 296 e successive modificazioni, l'Amministrazione Finanziaria introduce nuove modalità per l'individuazione sia dei fabbricati mai dichiarati in catasto che dell'accatastamento degli immobili che hanno perso i requisiti per il riconoscimento della ruralità ai fini fiscali.

L'Agenzia del Territorio, soggetto interessato all'attuazione del disposto normativo, ha previsto l'individuazione di:

**600.000** fabbricati sconosciuti al catasto;

**1.320.000** fabbricati per cui è venuto meno il requisito soggettivo per la ruralità.

Per quanto attiene i fabbricati mai dichiarati, sulla base delle metodologie impiegate per l'individuazione dall'Agenzia, è previsto il seguente piano di indagine:

**60%** del territorio nazionale nell'anno 2007;

**30%** del territorio nazionale nell'anno 2008;

**10%** del territorio nazionale nell'anno 2009.

Mentre per i fabbricati ex rurali è previsto il seguente piano di indagine:

**80%** del territorio nazionale nell'anno 2007;

**15%** del territorio nazionale nell'anno 2008;

5% del territorio nazionale nell'anno 2009.

L'attuazione del piano di individuazione è stato regolamentato dal Direttore dell'Agenzia con due provvedimenti:

del **29 dicembre 2006**; del **09 febbraio 2007**.

Inoltre, l'Agenzia ha stipulato

con Agea una apposita convenzione in data 31 maggio 2006 per le operazioni di sovrapposizione della cartografia digitale, dei modelli tridimensionali del territorio e delle foto aeree, alla base del processo di individuazione. Infine, l'attività si completa della collaborazione dell'Agenzia delle Entrate, della Guardia di Finanza e dell'ANCI.

L'obiettivo della collaborazione è quello di identificare i fabbri-

cati non dichiarati, in tutto o in parte, in catasto attraverso l'uso di immagini territoriali ad alta risoluzione e incrociare le banche dati catastali con quelle della Anagrafe Tributaria e di InfoCamere per individuare fabbricati per cui è venuto meno il requisito soggettivo per la ruralità.

L'avvio dell'attività nel 2007 e il successivo progresso, negli anni 2008 e 2009 è stato subordinato ad alcuni criteri di sele-



zione delle **Province oggetto** di indagine:

- di province di interesse AGEA;
- di province di interesse AdT (con disponibilità di cartografia catastale vettoriale);
- disponibilità di ortoimmagini ad alta risoluzione, del DTM, del DSM e di immagini ad infrarosso.

Le **azioni** seguite per i **Fabbricati mai dichiarati** sono state le seguenti:

- l'Agenzia del Territorio fornisce all'Agea la cartografia vettoriale (nel sistema di riferimento Gauss-Boaga);
- 2. l'Agenzia del Territorio e l'Agea acquisiscono sul

mercato, ove non disponibili, prodotti ed ortofoto a colori di risoluzione 50 cm;

- l'Agea sovrappone la cartografia catastale e le ortofoto ed esegue un "fine adjustment"; individua i fabbricati non presenti nella cartografia catastale; fornisce l'elenco delle particelle con fabbricati non presenti nella cartografia catastale;
- 4. l'Agenzia del Territorio esegue i controlli di qualità; incrocia i dati forniti dall'Agea con le altre banche dati catastali (amministrativo-censuarie); enuclea le particelle con fabbricati già censiti (presenti negli archivi amministrativo-censuari); pubblica l'elenco delle particelle con fabbricati sconosciuti al catasto;

È stata condotta una fotoidentificazione analogica, attraverso metodologia manuale eseguita con sovrappo-

> sizione di cartografia catastale vettoriale e ortofoto a colori con risoluzio

ne al suolo di 50 cm, e una fotoidentificazione analitica, attraverso metodologia automatica eseguita con trattamento di DTM e DSM, immagini all'infrarosso, cartografia catastale vetoriale e con controllo manuale, nei casi di incoerenza, mediante ortofoto a colori con risoluzione al suolo di 50 cm. Le regole seguite nella indivi-

Le **regole** seguite nella individuazione dei fabbricati mai dichiarati sono le seguenti:

- fabbricati/ampliamenti con superficie maggiore di 30 m<sup>2</sup>:
- fabbricati con altezza maggiore di 3 m (solo per fotoidentificazione analitica).

I **criteri** per la fotoidentificazione analogica e per i controlli in quella analitica sono stati:

- presenza di strada di accesso;
- ombra del fabbricato; forma e sagoma; falde multiple del tetto o parte rialzate del tetto; colore del tetto.

Nella grafica seguente è sintetizzata la sequenza delle operazioni:



I **criteri** di individuazione dei fabbricati ex rurali sono stati i seguenti:

l'Agenzia del Territorio ha individuato i fabbricati mediante una fase di accertamento massiva, attraverso incroci con altre banche dati (ottenuti anche con il supporto della Guardia di Finanza) o utilizzando le informazioni fornite da soggetti pubblici nell'ambito dei loro compiti istituzionali; nella prima pubblicazione del 28/12/2007, al fine di restringere il campo di interesse agli immobili di maggior valenza fiscale, l'indagine è stata limitata ai soli nuclei urbani, escludendo quegli immobili di minor consistenza; oggetto di una seconda pubblicazione è stato il resto degli immobili esclusi dalla prima pubblicazione.

In sintesi, è stato trattato quasi l'intero territorio nazionale (6860 Comuni interessati dall'attività) per un totale di oltre 600.000 immobili di Catasto Terreni per i quali è stata riscontrata, per i soggetti intestati in Catasto, l'assenza del requisito di iscrizione al Registro delle Imprese quali "IMPRENDITORI AGRICOLI".

I soggetti interessati, che hanno ricevuto un Preavviso di accertamento, devono provvedere all'accatastamento degli immobili indicati ovvero devono fornire adeguata segnalazione di errore, attraverso la compilazione di appositi **modelli per segnalazione** oppure con **procedura on-line** disponibile sul sito <u>www.agenziaterritorio.it</u>.

I vantaggi dell'adempimento spontaneo sono riassunti di seguito:

- aderire entro i termini comporta minori oneri per le sanzioni e gli interessi sui tributi catastali evasi;
- aderire oltre i termini, con preavviso all'Agenzia del territorio, può evitare l'intervento di surroga della stessa;
- rivolgersi ad un tecnico di propria fiducia significa: poter avere ogni consulenza ed informazione anche complementare; poter richiedere un trattamento economico conveniente e meno onoeroso rispetto a quello dell'attività in surroga.
- 4. l'attività di surroga dell'Agenzia del Territorio comporta: maggiori oneri per la predisposizione delle dichiarazioni e maggiori oneri per le SANZIONI.

Il mancato adempimento di parte entro le scadenze previste comporta che gli Uffici Provinciali dell'Agenzia del Territorio provvedono, in surroga del soggetto obbligato inadempiente e con oneri a carico dello stesso, all'accatastamento attraverso la

predisposizione delle dichiarazioni redatte ai sensi del regolamento di cui al decreto del Ministro delle Finanze 19 aprile 1994, n. 701 e alla notifica dei relativi esiti.

Viene dato al soggetto preavviso dell'attività di surroga, fissando la data del sopralluogo.

Il soggetto può informare che ha dato incarico per la dichiarazione e della data di presentazione che, se avviene prima della data di sopralluogo interrompe l'attività di surroga.

L'azione informativa dell'Agenzia del Territorio si è estrinsecata nella pubblicazione degli elenchi degli immobili interessati dalle attività di fotoidentificazione o di perdita dei requisiti di ruralità presso:

Uffici provinciali dell'Agenzia; Sito internet dell'Agenzia: www.agenziaterritorio.it; Albo pretorio dei Comuni

I soggetti interessati possono rintracciare gli identificativi delle particelle possedute da: Atti di acquisto Dichiarazioni di successione

Estratto dagli atti del Convegno Tecnico "Il Catasto e fabbricati nascosti" tenuto a Sassari il 13 giugno 2008.





editoria tipografia serigrafia timbrificio pubblicità cartellonistica grandi formati abbigliamento stampa a caldo stampa digitale

via Dei Mestieri, 14 09095 Mogoro Or tel & fax 0783991976 cell. 3939212576 www.ptmeditrice.com info@ptmeditrice.com

Le prescrizioni sui calcestruzzi e i controlli in cantiere

Ing. Alessio Farci\*

\* alefarci@hotmail.com (Coordinamento Progetto Concrete Emilia-Romagna, Sardegna, Toscana. Umbria)

Per far fronte all'emergenza del sisma che nel mese di Aprile 2009 ha colpito la regione Abruzzo, il Consiglio dei Ministri, in data 23 aprile 2009, ha varato il decreto Legge "Abruzzo" (convertito poi con la legge n. 77/2009 – G.U. n. 147 del 27.06.2009 S.O. n. 99 "Interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile")

Il decreto conteneva, fra gli altri interventi (tra i quali si ricorda l'abrogazione del regime transitorio tra Normativa tecnica DM 2008 e vecchie norme), la costituzione del Progetto C.A.S.E. - Complessi Antisismici Sostenibili Ecocompatibili, un piano innovativo per la progettazione e realizzazione di nuove abitazioni e quartieri durevoli, tecnologicamente avanzati, ispirati a criteri di risparmio energetico e protezione dalle azioni sismiche. Obiettivo di questo Progetto, garantire una adequata sistemazione alle persone le cui abitazioni erano state distrutte o dichiarate inagibili.

Per la prima volta in Italia, e forse nel mondo, è stato portato avanti un approccio nuovo per l'emergenza abitativa postsisma: realizzare alloggi per circa 15.000 persone nell'arco di 8 mesi alla data del sisma, con la consegna dei primi alloggi per 3.000 persone entro il 5° mese (settembre 2009). In questo



modo, in luogo della procedura standard seguita negli altri terremoti, che prevedeva la realizzazione di tendopoli nell'immediato, seguite da baracche o container temporanei per tutto il periodo di recupero delle abitazioni danneggiate, è stata affrontata l'emergenza con la sistemazione nelle tende solo nell'immediato e per un periodo limitato (periodo primaverile-estivo) fino alla realizzazione di abitazioni ad elevato standard qualitativo senza ricorrere all'impiego delle baracche prefabbri-

Le abitazioni (con superficie variabile da 50-70 mq) dovevano avere standard qualitativi elevati paragonabili a quelli dell'edilizia convenzionale, da destinare poi (terminata la fase di emergenza) ad altre funzioni, quali residenza universitaria, edilizia sociale e altro. Inoltre, il livello di sicurezza sismica degli edifici doveva essere molto elevato, con prestazioni che prevedano solo danni lievi in

caso di evento sismico forte (con periodo di ritorno 1.000 anni).

É stata creata così una struttura tecnica (Consorzio ForCA-SE), alle dipendenze dirette del Commissario Delegato, con l'incarico di eseguire la progettazione esecutiva delle fondazioni, del sistema di isolamento e piastre di appoggio, alla progettazione preliminare dell'edificio tipo, alla progettazione urbanistica di ciascun intervento, alla progettazione esecutiva delle opere di urbanizzazione.

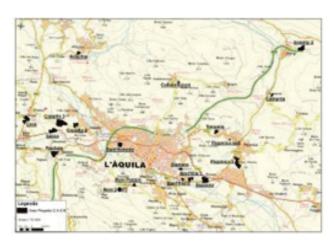
La progettazione esecutiva dei complessi abitativi è stata affidata alla imprese esecutrici mediante la procedura dell'appalto integrato (opere secondo la logica del "chiavi in mano").

La struttura tecnica, con funzioni analoghe ad un "general contractor", ha proceduto direttamente all'appalto delle opere di fondazione, sino alle piastre isolate comprese. Tale struttura ha poi curato la Direzione lavori e la contabilità delle opere.

Per la realizzazione dei complessi abitativi, sono state identificate circa 20 aree in localizzazioni diverse (la maggior parte in aree extra-urbane), che potessero consentire inserimenti abitativi variabili da circa 200 a circa 2.000 abitanti per area, con una media pari a circa 600 abitanti.

a contatto l'una con il terreno, l'altra con gli edifici di abitazione. Le piastre sono state dimensionate senza conoscere preventivamente le caratteristiche specifiche del terreno e senza conoscere preventivamente il peso e la distribuzione planimetrica degli edifici portati (edifici di tre piani, con dimensioni in pianta approssimativamente

riore per aree verdi, percorsi, urbanizzazioni primarie e, ove necessario ed opportuno, secondarie. Gli edifici tipo sono stati aggregati in modo diverso in funzione della conformazione e localizzazione di ciascuna delle aree di intervento. Nella parte sottostante ciascuna piastra isolata sono contenute le distribuzioni impiantistiche e





La localizzazione delle aree è stata effettuata dal Consorzio ForCASE con la collaborazione dei tecnici del Comune de L'Aquila, valutando gli aspetti di prossimità a zone che hanno subito forti danni. Sono stati successivamente valutati gli aspetti idrogeologici, geotecnici ed ambientali.

Il progetto strutturale del complesso "tipo", costituisce l'elemento fondamentale che ha consentito lo sviluppo dell'intero progetto ed è estremamente semplice nella sua logica di fondo: due piastre in calcestruzzo (con dimensioni approssimate pari a circa 20 m x 56 m), separate da pilastri ed isolatori, sono

pari a circa  $12 \text{ m} \times 48 \text{ m}$ , più le scale).

Ovviamente, dunque, nell'uno e nell'altro caso si sono fatte ipotesi cautelative da verificare successivamente, che infatti hanno indotto, in qualche caso, a scartare aree selezionate per la possibile costruzione, in quanto il terreno si era rivelato inadatto.

L'edificio tipo ha dunque una superficie utile pari a circa 1.800 m², suddivisi in circa 30 alloggi atti a ospitare circa 80 persone. Sono stati realizzati 185 edifici (150 edifici nel progetto iniziale). Ad ogni piastra, con superficie pari a circa 1.000 m², è stata attribuita una superficie ulte-

parcheggi per circa 32 auto.

Gli edifici hanno caratteristiche architettoniche e costruttive diverse, con struttura portante in legno, in calcestruzzo prefabbricato, in acciaio. Ciò si è reso necessario per rispettare i tempi previsti, ma è anche utile al fine di differenziare in modo naturale il costruito.

Per quanto riguarda la progettazione dei calcestruzzi da adoperare per le piastre sismicamente isolate e la definizione del capitolato speciale d'appalto, il Consorzio ForCASE ha affidato l'incarico ai tecnici del Progetto Concrete (iniziativa promossa dalle Associazioni Atecap, Aitec, Assobeton, Sismic e Assiad e patrocinata dal





Consiglio Superiore dei LL.PP.), chiedendone poi supporto per la corretta applicazione in fase di esecuzione. La progettazione dei materiali e le specifiche di capitolato sono state predisposte in conformità al DM 2008 cap.11; anche le procedure di qualifica, certificazione e controlli in cantiere sono state predisposte secondo le direttive del nuovo corpus normativo.

La vita nominale delle strutture (100 anni) e il requisito di durabilità delle opere hanno imposto la specifica di calcestruzzi dotati di buona prestazione meccanica (C32/40), basso rapporto acqua/cemento (non superiore a 0.5) ed elevata fluidità, da consentirne una più rapida e qualitativamente migliore messa in opera. Anche la scelta del cemento e la dimensione massima dell'aggregato (così come la classe di resistenza al gelo) sono state oggetto di valutazione preliminare. Come cemento, considerato che i getti sarebbero avvenuti prevalentemente nel periodo estivo (con calcestruzzi confezionati da differenti produttori), è stato richiesto l'utilizzo di cementi a basso sviluppo di calore LH (CEM III o CEM IV), non ponendo però vincoli sulla classe di resistenza meccanica (32.5 o 42.5) e sul dosaggio. Per gli aggregati è stata imposta la marcatura CE 2+ con prescrizione aggiuntiva la classe di resistenza al gelo MS<sub>25</sub>o F<sub>2</sub>; la dimensione massima dell'aggregato non doveva superare i 20 mm, considerato il limitato interferro dell'armatura metallica.

Sono state così predisposte due differenti specifiche: la prima per le piastre inferiori (quelle di fondazione), la seconda

per le piastre superiori (di appoggio per l'edificio soprastante). La differenza principale tra i due calcestruzzi ha riguardato, più che la prestazione meccanica, la scelta della classe di esposizione ambientale e la consistenza, XC3+XF1+XD1 autocompattante (SCC) per le piastre di fondazione e XC4+XF1 S5 per le piastre superiori. Pur essendo in contesto gelivo (basti pensare che alla metà di ottobre si sono verificate le prime nevicate) si è preferito non prescrivere classi



di esposizione superiori all'XF1 poiché l'utilizzo di additivi aeranti (che determinano l'inglobamento di aria nel conglomerato) avrebbe potuto creare abbattimenti non controllati nella prestazione meccanica dei calcestruzzi gettati nelle ore più calde (soprattutto nei mesi di luglio-agosto). A tale proposito si coglie l'occasione per evidenziare che nel lavorare 24h/24 su tre turni di lavoro, con volumi di getto giornalieri fortemente variabili (2.000-3.000 m³ a seconda della pianificazione giornaliera delle lavorazioni), le oscillazioni di temperatura, sia quelle giornaliere che quelle stagionali determinano forti modificazioni nella risposta delle miscele di calcestruzzo. Prescrivere un'aerante avrebbe significato prove e controlli nei laboratori,

con eventuale necessità di modifiche nel mix-design, difficili da gestire con quei volumi di getto. In più si aggiunga che mediamente il getto di una piastra (circa 600 m³) durava circa 8 ore; anche all'interno di una stessa lavorazione le oscillazioni di temperatura avrebbero influito sulla reologia e prestazione del calcestruzzo aerato (a titolo di esempio, al mese di agosto, un getto in notturna poteva iniziare alle h. 20.00 con temperatura prossima ai 20 °C e terminare alle h. 04.00 con temperature di circa 10 °C).

Per le piastre di fondazione è stato prescritto un calcestruzzo autocompattante, introducendo una limitazione nella classe di spandimento (SF2) e nel tempo di efflusso (VF1); in altre parole, in calcestruzzo si

doveva disporre in modo autonomo all'interno della casseratura, ma fluire per non più di 6 m nella maglia di armatura della piastra. Inizialmente, anche per i solai si era ipotizzato un autocompattante. Eventuali problemi di pulizia e tenuta della casseratura (soprattutto in corrispondenza degli isolatori sismici) hanno suggerito una consistenza inferiore S5 (con tempi di vibrazione non superiori ai 5 secondi), ponendo però come limite superiore i 25 cm per l'abbassamento al cono di Abrams (prescrizione aggiuntiva, poiché il valore non è definito nella norma EN 206). Le altre prescrizioni hanno riguardato la classe di contenuto di cloruri, il massimo valore del ritiro del calcestruzzo e una massima percentuale di acqua essudata.

TIPO DI CALCESTRUUZZO	IMPEGO DEL CALCESTRUZZO	CLASSE DI ESPOSIZIONE	TIPOLOGIA DI CEMENTO CONSENTITO	MASSIMO RAPPORTO A/C	CLASSE DI RESISTENZA MINIMA	AGGREGATI NON GELIVI	Contenuto di aria Inglobata	Classe di contenuto in cioruri	DMax aggregato	Ritino max a 28gg	Acqua essudata	CLASSE DI CONSISTENZA	CLASSE DI SPANDIMENTO	Tempe di Efflusso
	Piastra superiore	XC4+XF1	Cem III o Cem IV	0,5	C32/40	F2 o MS25	≥4%	CI 0.4	20	600 µm/m	≤0.1%	<b>S</b> 5		
	Plastra inferiore	XC3+XF1 +XD1	Cem III o Cem IV	0,5	C32/40	F2 o M525		CI 0.4	20	600 μm/m	s0.1%	scc	SF2	VF1





Si coglie l'occasione per evidenziare come l'utilizzo dei calcestruzzi autocompattanti abbia determinato indubbi vantaggi nella realizzazione delle opere, quali migliore grado di compattazione dei getti, rapidità e facilità di messa in

opera (anche le stesa della finitura superficiale), facilità nel controllo in cantiere. L'assenza di vibrazione del calcestruzzo ha consentito inoltre una migliore organizzazione delle squadre di operai preposte ai getti, limitando al massimo la presenza di personale sulle piastre e consentendo una migliore distribuzione dei tempi di riposo (fondamentali con i lavori 24h/24 - anche dal punto di vista della sicurezza in cantiere, soprattutto nei turni notturni).

Per quanto riguarda l'attività di controllo e verifica getti, come detto in precedenza, tutto è stato effettuato in conformità al DM 2008. Ai produttori di calcestruzzo è stata im-



costruzioni edili · stradali · idrauliche di Antonio Bogo



### LAVORI PUBBLICI E PRIVATI

Via Dorando Petri nº 9/B 09170 Oristano Tel/Fax 0783 300240



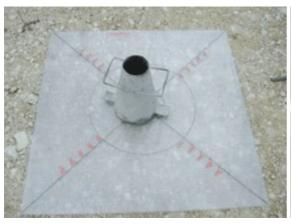
posta la certificazione FPC degli impianti di preconfezionamento (complessivamente erano attivi 6 differenti impianti di produzione); il primo controllo ha quindi riguardato la conformità della documentazione attestante la certificazione FPC (a tale proposito si ricorda che tale certificazione può essere rilasciata esclusivamente da istituti di certificazione accreditati al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.) e le prove di valutazione preliminare della resistenza per verificare la capacità dei preconfezionatori di produrre il calcestruzzo come specificato nel capitolato. Successivamente, per ogni mezzo giunto in cantiere, è stato effettuata la lettura del documento di trasporto (rigorosamente prima delle operazioni di scarico - ciò diventa fondamentale quando le aree di getto sono adiacenti e in

cantiere giungono contemporaneamente circa 10-15 autobetoniere, magari durante il turno notturno), andando a verificare sul documento, oltre gli estremi della certificazione FPC, la rispondenza del con-

glomerato consegnato a tutte le specifiche definite in sede di capitolato.

Sul materiale consegnato, a campione o in caso di sospetta non conformità (era sufficiente osservare la fase di pompaggio), sono stati effettuati i controlli sulla classe di consistenza; per il calcestruzzo autocompattante si sono eseguite prove di slump flow (limiti di accettabilità compresi tra 66 e 75 cm), per il calcestruzzo S5 dei solai, lo slump, misurato con il cono di Abrams, con abbassamenti compreso tra 21-25 cm. In caso di non conformità, il ripristino o la correzione della consistenza era gestito direttamente in cantiere dal personale servizio tecnologico del preconfezionatore con aggiunte controllate di additivi superfluidificanti (previsti nello studio tecnologico delle ricette). Assolutamente vietate le aggiunte di acqua.







Per ciascuna piastra (come detto in precedenza 600 m³ di calcestruzzo) è stato prescritto un numero minimo di prelievi pari a 6; per limitare la quantità di cubetti (tenuto conto che giornalmente venivano realizzate 4-5 piastre, quindi circa 60 cubetti al giorno), era richiesta una coppia di cubetti ogni 100 m³. Eventuali campionamenti aggiuntivi sono stati richiesti nei in

casi di correzioni di consistenza in cantiere. Ogni prelievo è stato accompagnato con la redazione di un apposito verbale (peraltro obbligatorio in tutte le opere ai sensi del DM 2008 cap.11) al cui interno venivano annotate tutte le informazioni utili per la corretta tracciabilità del materiale: riferimenti al documento di trasporto, ora di prelievo, quantità del prelie-

vo, tipologia di struttura (fondazione o solaio).

Nelle prescrizioni di capitolato sono state dettate anche le regole di maturazione dei getti. Al fine di ridurre eventuali processi di fessurazione a seguito di ritiro plastico o gradienti termici, è stata prescritta la maturazione umida e l'utilizzo di agenti di curing (membrane polimeriche in soluzione acquosa conformi alla EN 934-2) da nebulizzare sullo strato di finitura del calcestruzzo fresco. Gli agenti di curing sono stati utilizzati preferibilmente nelle ore diurne, quando la bagnatura era sconsigliata dalla repentina evaporazione dell'acqua a sequito delle elevate temperature o forte ventilazione (a luglio e agosto le temperature superavano abbondantemente i 30 °C). Nelle ore notturne, al contrario, la bagnatura dei getti era preferita all'utilizzo delle membrane polimeriche. La bagnatura proseguiva poi per almeno 3 giorni, tempo in cui potevano essere avviate le successive lavorazioni.







Per eventuali ulteriori informazioni e/o approfondimenti si suggeriscono i siti internet:

www.consorzioforcase.org, www.progettoconcrete.it,

www.atecap.it, gli articoli della rivista dell'ATE-CAP INConcreto numeri 87-92 o contattare l'autore all'indirizzo mail

<u>a.farci@progettoconcrete.it</u> oppure <u>alefarci@hotmail.com</u>.





MOVIMENTO TERRA
DEMOLIZIONI E COSTRUZIONI STRADALI
ATTESTAZIONE SOA CATEGORIA OG3 CLASSE TERZA
- OG6 CLASSE TERZA - OG8 CLASSE TERZA

Via dei Commercianti Zona Artigianale – 09072 - Cabras ( OR )
TEL. 0783/022852 – FAX. 0783/022855
C.F. MSCDLG77H10G113H – P.IVA 00705570950
email masciadanilo@libero.it – maxia.danilo@tiscali.it

### Giornate di studio sulle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni

(D.Min. Infrastrutture 14 gennaio 2008)

L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Oristano intende organizzare tre giornate di approfondimento sulle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.Min. Infrastrutture 14 gennaio 2008). Le giornate di studio intendono mettere in evidenza le principali problematiche relative al progetto e alla verifica di edifici antisismici in cemento armato, con particolare riferimento alle problematiche delle zone a bassa sismicità.

Le lezioni saranno tenute dal Professor Aurelio Ghersi, ad Oristano in data 1÷3 luglio 2010, per un totale di circa 18 ore (il programma dettagliato verrà comunicato in seguito).

In prima elaborazione si prevede che lo schema dei lavori possa essere così articolato:

- tensioni ammissibili e stati limite (per il cemento armato): differenze/analogie operative e nei risultati;
- normativa sismica: concetti (e obiettivi) generali;
- impostazione del progetto di strutture antisismiche in generale e nel caso specifico di zona 4:
- consigli operativi su come ottenere buoni risultati senza eccessiva fatica di calcolo;
- problematiche specifiche, come approccio per le fondazioni;
- varie ed eventuali;
- dibattito e richieste di chiarimento.

#### Modalità di partecipazione

Per poter meglio organizzare le giornate di studio, è necessario che gli interessati facciano pervenire la richiesta di partecipazione alla segreteria organizzativa c/o l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Oristano, entro il lunedì 7 giugno 2010. Tale richiesta non costituisce conferma all'iscrizione. L'iscrizione al seminario dovrà essere perfezionata entro lunedì

14 giugno 2010, facendo pervenire la relativa quota di partecipazione di fissata in euro 50,00, da versare all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Oristano con una delle modalità appresso indicate

- 1. Versamento diretto presso la segreteria dell'Ordine dove verrà rilasciata regolare ricevuta;
- 2. Versamento con **bonifico** sul conto corrente postale dell'Ordine; Codice IBAN: IT 02 I076 0117 4000 0001 5608094 indicando nome, cognome, e causale: Aggiornamento Professionale Nuove N. T.C.
- 3. Versamento con **bollettino** di conto corrente postale sul conto postale dell'Ordine n. 15608094, indicando nome, cognome, e causale: <u>Aggiornamento Professionale Nuove N. T.C.</u>

In caso di versamento con le modalità 1) o 2) si prega di inoltrare copia della ricevuta del versamento/bonifico via fax al n. 0783.217389.

Di seguito un estratto del C.V. del relatore Prof. Aurelio Ghersi e delle sue pubblicazioni scientifiche.

#### **Curriculum Vitae**

Nato a Messina il 22/10/1951. Iscrittosi al corso di laurea in Ingegneria civile edile presso l'Università di Napoli, ha scelto l'indirizzo strutture, approfondendo in particolar luogo le possibilità d'uso del calcolatore nell'analisi strutturale, ed ha conseguito la laurea con lode il 27/2/1975. Nel 1977 ha conseguito col massimo punteggio la specializzazione in Teorie e tecniche per l'impiego dei calcolatori elettronici.

Dal 1/5/1975 al 18/4/1982 ha prestato servizio, svolgendo attività didattica e scientifica, presso l'Istituto di Tecnica delle costruzioni della Facoltà di Ingegneria di Napoli con la qualifica di assistente incaricato. Nello stesso periodo ha svolto attività professionale nel settore strutturale presso lo studio del prof. M. Pagano, occupan-

dosi in particolar modo di progettazione di edifici antisismici. Nel periodo successivo al terremoto dell'Irpinia e Basilicata (23/11/1980) ha prestato la sua opera per la valutazione dell'agibilità degli edifici presso il Comune di Auletta (SA) ed ha collaborato alle perizie relative ai crolli di edifici in cemento armato nei Comuni di S.Angelo dei Lombardi e Lioni (AV). Nel 1981 è stato all'unanimità ritenuto idoneo dalla Commissione giudicatrice del raggruppamento disciplinare n.138 (prima disciplina: Analisi strutturale con l'elaboratore elettronico) nella prima tornata dei giudizi di idoneità per l'ammissione nel ruolo dei ricercatori confermati. Dal 19/4/1982 al 31/10/1992 ha prestato servizio, svolgendo attività didattica e scientifica, presso l'Istituto di Tecnica delle Costruzioni della Facoltà di Ingegneria di Napoli con la qualifica di ricercatore universitario confermato, optando per il regime di impegno a "tempo pieno".

Nel 1992 è risultato vincitore del concorso a posti di Professore universitario di Il fascia, nel gruppo H072 (Tecnica delle Costruzioni). Dal 1/11/1992 presta servizio presso l'Istituto di Scienza delle costruzioni della Facoltà di Ingegneria di Catania.

Presso tale Facoltà ha tenuto dal 1992/93 al 1998/99 il corso di Progetto di strutture e dal 1994/95 al 2002/03 il corso di Tecnica delle costruzioni per civili. Dal giugno 1998 al marzo 1999 è stato vicedirettore dell'Istituto di Scienza delle costruzioni. Nel febbraio 2001 è risultato idoneo nel concorso a posti di Professore universitario di I fascia, nel gruppo H07B (Tecnica delle Costruzioni), ed ha preso servizio con tale qualifica presso la Facoltà di Ingegneria di Catania il 1/3/2001.

Presso tale Facoltà tiene dal 2003/04 il corso di Tecnica delle costruzioni per edili e per ingegneria edile-architettura; ha tenuto anche il modulo di Ingegneria sismica del corso di Elementi di ingegneria sismica nel 2002/03 e 2003/04 e il Laboratorio progettuale (strutture) nel 2005/06.

Presso la Facoltà di Architettura di Siracusa ha tenuto nel 2001/02 e 2002/03 il modulo di Tecnica delle costruzioni del laboratorio di Costruzioni II; nel 2003/04 il modulo di Progetto di strutture del Laboratorio di sintesi finale; nel 2006/07 il corso di Costruzioni in zona sismica.

Ha svolto attività scientifica, di tipo teorico e sperimentale, in numerosi settori (strutture intelaiate piane e spaziali in regime elastico e al collasso, strutture spaziali a semplice e doppia curvatura, comportamento sismico di edifici in acciaio, cemento armato e in muratura e di strutture isolate alla base, elementi strutturali in acciaio e in alluminio in parete sottile) ed ha pubblicato oltre 90 articoli in riviste internazionali e nazionali e su atti di convegni. E' inoltre autore di numerosi libri di argomento prevalentemente didattico. Ha partecipato a numerosi convegni scientifici ed è stato membro di comitati organizzativi e di comitati scientifici nonché chairman di sessioni in convegni nazionali ed internazionali.

Ha svolto sempre con notevole impegno l'attività didattica universitaria,

curando in particolar modo l'interdisciplinarietà, sia tenendo cicli di lezioni in corsi affini (Costruzioni metalliche e Tecnica delle fondazioni a Napoli, Fondazioni a Catania) che invitando docenti di altri corsi a tenere lezioni nei propri. Ha inoltre tenuto lezioni nell'ambito di progetti di formazione e scambio culturale, organizzati dall'Unione Europea (Programma TEMPUS, Università di Timisoara, Romania, 1992; STESSA'94, Steel Structure in Seismic Area Seminar, Timisoara, Romania, 1994). Ha infine tenuto lezioni in corsi di aggiornamento professionali in numerose città italiane, su problematiche legate allo sviluppo delle norme tecniche europee (Eurocodice 2, strutture in cemento armato; Eurocodice 3, strutture in acciaio) ed al comportamento sismico degli edifici.

#### **Pubblicazioni**

A. Ghersi. Edifici antisismici con struttura intelaiata in cemento armato.

CUEN. 1986.

A. Ghersi. Il personal computer nel calcolo di edifici. Introduzione alla programmazione. CUEN, 1987.

A. Ghersi, P. Lenza. Teoria degli edifici, vol.III, tomo III. Telai spaziali per edifici regolari a piani rigidi. Liguori, 1988. R.Coraggio, A.Ghersi. Teoria degli edifici, appendice al vol.III, tomi I e II. Telai per edifici: calcolo automatico. Liguori, 1989.

A. Ghersi, R. Coraggio. Analisi matriciale di strutture intelaiate. CUEN,

A. Ghersi. Tecnica delle costruzioni. Il cemento armato. CUEN, 1998 (sostituito dal libro pubblicato nel 2005 da Flaccovio, che ne rappresenta una evoluzione con rilevanti modifiche).

A. Ghersi, L. Blandini. Progetto di elementi strutturali in cemento armato. CUEN, 2001 (non in commercio).

A. Ghersi, F.M. Mazzolani, R. Landolfo. Design of metallic cold-formed thin-walled members. Spon Press, 2001.
A. Ghersi. Il cemento armato. Dalle tensioni ammissibili agli stati limite: un approccio unitario. Flaccovio, 2005.

In occasione del Seminario l'autore dei testi proporrà agevolazioni (sconto del 30%) sulle pubblicazioni.

### ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ORISTANO SEMINARIO: Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni

(D. Min. Infrastrutture 14 gennaio 2008)

#### **ORISTANO 1/3 LUGLIO 2010**

#### **SCHEDA DI ADESIONE**

La scheda dovrà essere inviata direttamente alla segreteria dell'Ordine:

- via fax al n.0783.217389
- via e-mail a: segreteria@ording.or.it

#### entro il giorno 7giugno 2010

COGNOME E NOME					
ORDINE DI APPARTENENZA					
SEZIONE ALBO A B	NUMERO ISCRIZIONE ALL'ALBO				
N. di Tel. Cellulare per comunicazioni					
DATA					
F	FIRMA				

### l materiali ad uso strutturale e le responsabilità per le opere in c.a. e c.a.p.

Ing. Carlo Pau

#### **IMATERIALIAD USO STRUTTURALE**

In tema di Norme Tecniche per le Costruzioni, le cosiddette NTC dello scorso 14.1.2008, si fa un gran parlare per le importanti novità che, in vigenza anche degli Eurocodici, sono state introdotte.

L'interessante articolo dell'Ing. Soppelsa che precede, solleva un argomento di non poco conto: la sismicità in Sardegna con le dovute cautele in merito alla sua applicazione in considerazione della potestà regolamentare della RAS. Infatti per quanto attiene gli edifici strategici ci si deve adeguare ai fini del dimensionamento, del calcolo, per l'esecuzione, il controllo e il collaudo degli stessi.

In tutto questo iter progettuale ed esecutivo, emergono le responsabilità che competono soprattutto ai tecnici.

Il Capitolo XI delle NTC tratta proprio delle responsabilità in termini puntuali e non tutti i soggetti interessati al processo costruttivo le hanno fatte proprie.

Innanzitutto va precisato che i materiali prodotti per uso strutturale devono essere:

"identificati".

"qualificati" (sotto la responsabilità del produttore),

"accettati" dal D.L. con verifica della documentazione di qualificazione e possesso della Marcatura CE.

#### IL CALCESTRUZZO, CONTROLLI E RESPONSABILITÀ

Per le opere strutturali in c.a. e c.a.p., il tecnico, progettista o D.L. deve prescrivere, verificare, accettare, sotto la propria responsabilità, i materiali impiegati per le costruzioni.

Sarà compito del progettista prescrivere il calcestruzzo all' atto del progetto (§ 11.2.1) mediante:

- Classe di resistenza,
- Classe di consistenza,
- Diametro massimo dell' aggregato.

Non solo, ma è anche necessario garantire la durabilità (§11.2.11) in funzione dell'ambiente dove sorgerà la costruzione, prescrivendo, se è il caso, prove per la verifica della resistenza a penetrazione degli agenti aggressivi (es. impermeabilità del calcestruzzo).

Il confezionatore del calcestruzzo, poi, ha la responsabilità di mantenere il livello ottimale del processo industriale.

L'operato del D.L. al riguardo del controllo della produzione, consiste nel <u>verificare la provenienza</u> del prodotto "calcestruzzo", effettuando anche le <u>prove di accettazione</u> (§11.6.5) e ricevere, prima dell' inizio della fornitura, copia della <u>certificazione del controllo del processo produttivo</u> (§ 11.2.8) da parte di ente ispettivo riconosciuto dal Ministero Infrastrutture e Trasporti.

Il D.L., in mancanza di detta certificazione, è tenuto a rifiutare la fornitura di calcestruzzo. Durante le fasi costruttive vanno effettuate le classiche prove di controllo di accettazione (Tipo A e Tipo B). Per quanto attiene le modalità di prelievo dei provini è importante seguire le "Prescrizioni comuni per entrambi i criteri di controllo" di cui al §11.2.5.3.

Il verbale di prelievo dei provini è un atto che dispone l'identificazione degli stessi provini ed il laboratorio, all'atto della certificazione di prova, deve farne riferimento.

Il laboratorio di conseguenza rimane obbligato ad accettare richieste di prove ufficiali solo se corredate da verbale di prelievo e provini con etichette indelebili.

È bene ricordare che "..... L'opera o la parte di opera non



conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel successivo § 11.2.6."

In merito poi ai risultati che competono al costruttore, si deve far riferimento sempre al § 11.2.6 sul "Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera", per cui l' impresa deve curare la stagionatura dei getti di calcestruzzo, dare certezza sulla sua qualità e se necessario, valutare la caratterizzazione di resistenza attraverso una serie di prove sia distruttive che non distruttive.

Per intenderci, il "....valor medio della resistenza del calcestruzzo in opera (definita come resistenza strutturale) è in genere inferiore al valor medio della resistenza dei prelievi in fase di getto maturati in condizioni di laboratorio (definita come resistenza potenziale). È accettabile un valore medio della resistenza strutturale, misurata con tecniche opportune (distruttive e non distruttive) e debitamente trasformata in resistenza cilindrica o cubica, non inferiore all'85% del valore medio definito in fase di progetto."

#### **LE MURATURE STRUTTURALI**

Il Capitolo riguardante i materiali da costruzione tratta anche l'acciaio, il legno, le strutture prefabbricate in c.a.p., i dispositivi antisismici ecc.. e dedica un paragrafo alle murature portanti.

Gli elementi murari portanti devono essere conformi alle Norme Europee armonizzate della Serie UNI EN 771 e recare la Marcatura CE. Valgono anche per questi materiali specifiche norme di accettazione, di resistenza a compressione degli elementi resistenti artificiali o naturali, delle malte ecc...

Le murature prima ancora di eseguirle, vanno quindi progettate, vanno fatte le prove di accettazione, vanno impiegate le malte a prestazione garantita / a composizione prescritta e determinati i parametri meccanici della stessa per mezzo di determinazione sperimentale della resistenza a compressione e a taglio.

Alla luce di quanto sopra, anche il dimensionamento murario assume una connotazione ingegneristica di carattere rilevante, argomento che sarà oggetto di ulteriori approfondimenti.



### Cento Stelle TaxPlan

Il Piano Pensionistico Individuale per chi è prossimo alla pensione e desidera garantirsi un buon tenore di vita, grazie a una rendita integrativa, che sfrutta i vantaggi fiscali vigenti. L'ideale per ottimizzare la gestione del proprio risparmio con una soluzione garantita da Reale Mutua.

TIENI PRESENTE IL TUO FUTURO. CON CENTO STELLE TAXPLAN.

#### AGENZIA DI CAGLIARI CAMPIDANO

#### Lebiu Giobellino

Via Sonnino, 139 - 09100 Cagliari (CA) Tel. 070 656745 - Fax 070 664665

#### Uffici ad Oristano

Via Sardegna, 12 - 09170 Oristano (OR) Tel. 0783 212046 - Fax 0783 212057

Messaggio premocionale riguardante le forme pensionistiche complementari. Prima della sottoscrizione, laggere le note informative e gli statutivi regolamenti e le Condizioni Generali di contratte disposibili in Apenzia o sui sita vevere malementus. Il



Parte del tuo mondo.





SERVIZI INFORMATICI, ASSISTENZA, CONSULENZA, SITIWEB, GRAFICA PUBBLICITARIA, NETWORKING, SVILUPPOSOFTWARE, FORMAZIONE



CONSULENZA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE, CONTROLLO DI GESTIONE, ANALISI FINANZIARIE, CERTIFICAZIONI DI QUALITA' E AMBIENTALI



VENDITA E ASSISTENZA DI APPARECCHIATURE INFORMATICHE, TELEFONIA E INTERNET, ACCESSORI, SERVIZIO FAX E FOTOCOPIE

RIOLA SARDO (OR) – via Umberto I°, 154/B CABRAS (OR) – c.so Umberto, 54 TELEFONO: 0783 020064-392318 FAX: 0783 1920303

MAIL: info@aranciasrLit WEB: www.aranciasrLit