



SpA

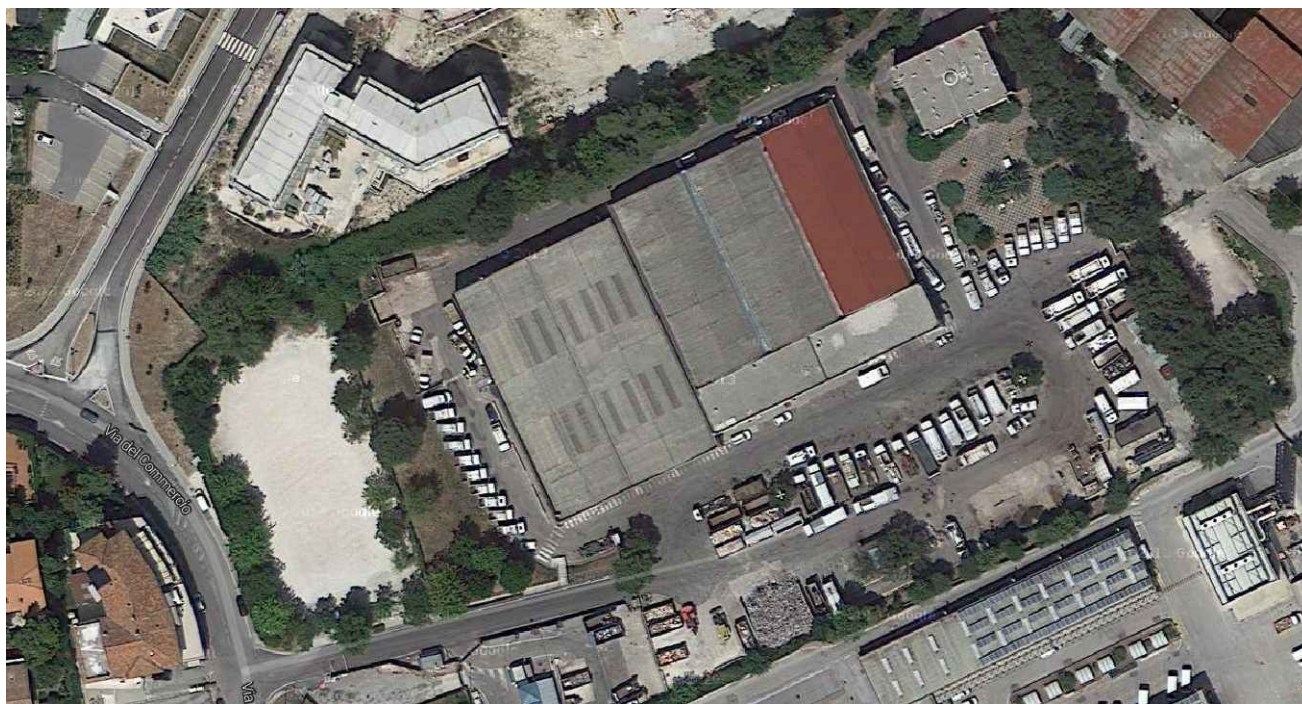
60131 ANCONA Via Del Commercio, 27

OGGETTO

OPERE DI BONIFICA COPERTURA IN CEMENTO AMIANTO CAPANNONE AUTORIMESSA E OFFICINA

LOCALITA'

Località "Palombare", Via Del Commercio 27 Ancona



PROGETTISTA

Dott. Ing. LUCA MOSCA



VIA CAVOUR, 38 CHIARAVALLE (AN)
TEL:071-949279 FAX:071-949063
E-MAIL: LUKAMOSKA@YAHOO.IT
C.F.: MSCLCU77E28C615G
P.I.: 02268450422

Collaboratori:

Dott. Geol. Tesei Mariano
Dott. Geol. Moreschi Mirco

ELABORATO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

CALCOLI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE

TAVOLA

B

SCALA

DATA

Settembre 2014

R.U.P.

Dott. Ing. Tomassoni Massimo

REVISIONE n°:

DATA REVISIONE

APPROVAZIONE

ESITO

INDICE

1.	(B) – RELAZIONE ILLUSTRATIVA.....	2
2.	PROGETTAZIONE E SCELTA DEL NUOVO PANNELLO DI COPERTURA	6
3.	COMBINAZIONI DELLE AZIONI E SCENARI DI CONTINGENZA (P.TO 2.5.3 D.M. 14-01-08).....	6
4.	AZIONE DELLA NEVE (P.TO 3.4.1 D.M. 14-01-08)	7
5.	ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO	8
6.	COMBINAZIONE DEI CARICHI	9
7.	RELAZIONE SUI MATERIALI (P.TO 4.1.2.1 P.TO 11.2.9 E P.TO 11.3).....	10
8.	RELAZIONE SULLE FONDAZIONI.....	10
9.	VERIFICA DEFORMAZIONI E SPOSTAMENTI (P.TO 7.3.7.2)	10
10.	BIBLIOGRAFIA E NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	10

CALCOLI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE

1. **(B)** – RELAZIONE ILLUSTRATIVA

La presente relazione riguarda il calcolo statico della copertura del capannone industriale sito in via del Commercio n.27 di proprietà Anconambiente S.p.A. costituita da un doppio pannello in cemento amianto fissato su travetti in c.a. precompresso, costituenti l'orditura secondaria.

La presente relazione tecnica costituisce parte integrante del progetto definitivo ed esecutivo relativo a: “opere di bonifica copertura in cemento amianto, capannone autorimessa e officina – sede via del Commercio, 27” in località Palombare, nel comune di Ancona.

L'immobile, con destinazione commerciale, è individuato catastalmente al N C E U al Foglio 46, particella 121; esso si eleva di un piano fuori terra e attualmente è presente un manto di copertura costituito da pannelli in fibro-cemento, contenente fibre di amianto, che si appoggiano su arcarecci prefabbricati. Il manto deve essere sostituito con pannelli autoportanti composti da due lamiere con interposto l'isolante termico.

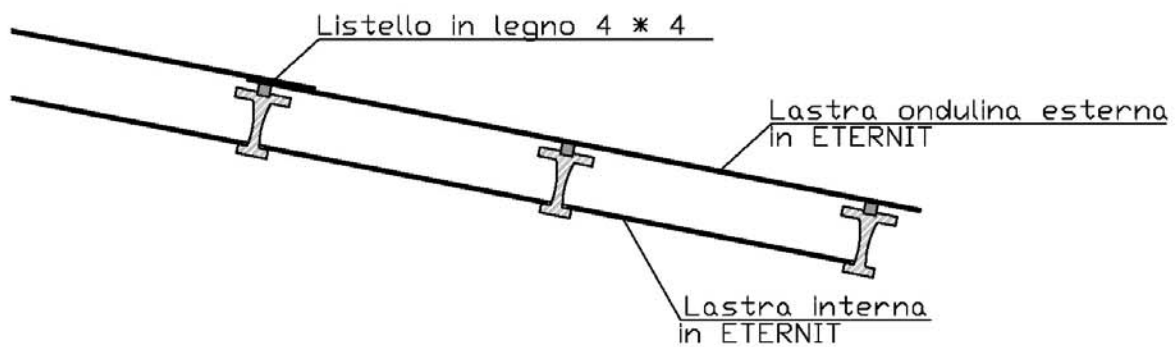
L'intervento è definito essere di “Riparazione o intervento locale” ai sensi del punto 8.4.3. del D.M. 14/01/08 Norme tecniche per le costruzioni e relativa circolare.

Si tratta della sostituzione integrale del manto di copertura che non altera la rigidità del piano di copertura, in quanto i nuovi pannelli vengono appoggiati sulle medesime membrature portanti, utilizzando il sistema di appoggio esistente.

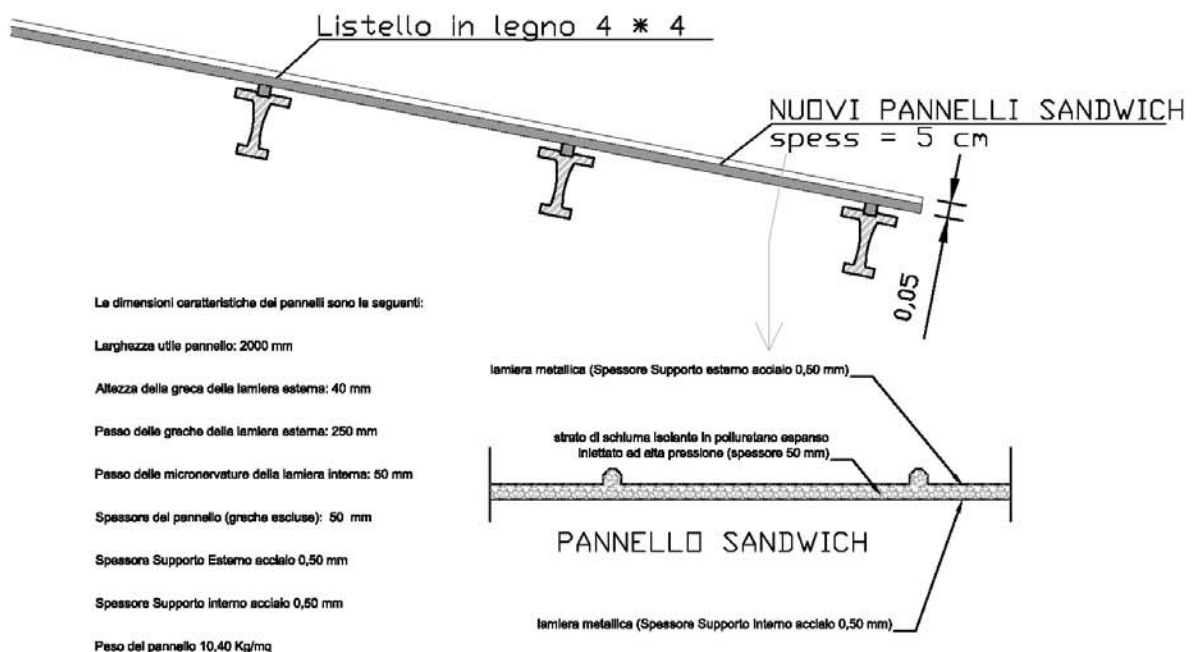
Non avviene un aumento del peso della struttura, ma anzi come mostrato nell'analisi dei carichi, **si riduce il peso permanente**. La riduzione del peso permanente permette di progettare il pannello con un carico accidentale (neve) determinato con la norma attuale.

La struttura è costituita da capriate in calcestruzzo di cemento armato di grande luce, poggianti su pilastri in c.a., che sorreggono arcarecci in cemento armato ad “I”.

STATO ATTUALE



STATO DI PROGETTO



L'edificio è stato realizzato nel 1970, autorizzato ai sensi della L.1684/62, con progetto depositato al prot. 14112 del 27/08/1970 al Genio Civile di Ancona.

Dai calcoli strutturali depositati si è desunta l'**ANALISI DEI CARICHI ATTUALE** con cui sono stati calcolate le membrature portanti del fabbricato, che si riporta nel seguito:

Manto di copertura in cemento amianto	20 Kg/mq;
Pannelli di controsoffitto in Eraclit	17 Kg/mq;
totale permanente	37 Kg/mq
Azione della neve e del vento	100 Kg/mq
totale accidentale	100 Kg/mq

Il tutto oltre al peso proprio della struttura che resta invariato.

Nella scheda seguente si riportano le caratteristiche del nuovo pannello impiegato.



PENTA

ACCIAIO/ACCIAIO
STEEL/STEEL
STAHL/STAHL
ACIER/ACIER

italpannelli 

TABELLA PORTATE

Spessore pannello (mm)	Spessore Nominale		Peso pannello (Kg/m ²)	Larghezza efficace appoggio: 100 mm	P 														
	Supporto Esterno Acciaio (mm)	Supporto Interno Acciaio (mm)																	
	l - cm																		
				150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	450	500	550	600	
30	0,40	0,40	7,8	P = kg/m ²	250	195	155	130	105	85	65	55							
	0,50	0,40	8,8		260	220	195	170	140	110	85	70	55						
	0,50	0,50	9,6		-	-	-	-	145	115	90	70	60						
	0,60	0,40	9,7		-	-	-	-	150	125	100	80	65	50					
	0,80	0,40	11,7		-	-	-	-	130	120	95	75	60	50					
40	0,40	0,40	8,2	P = kg/m ²	290	230	190	160	135	115	90	70	60	50					
	0,50	0,40	9,2		330	280	245	210	175	140	115	90	75	60	50				
	0,50	0,50	10,0		-	-	-	215	180	145	120	95	80	65	55				
	0,60	0,40	10,1		-	-	-	-	190	155	125	100	85	70	60				
	0,80	0,40	12,1		-	-	-	-	170	150	120	100	85	70					
50	0,40	0,40	8,6	P = kg/m ²	335	270	225	190	160	140	115	95	75	65	55				
	0,50	0,40	9,6		400	340	290	245	210	175	140	115	95	80	65				
	0,50	0,50	10,4		-	-	295	250	215	180	145	120	100	85	70	50			
	0,60	0,40	10,5		-	-	-	260	235	190	155	130	105	90	75	55			
	0,80	0,40	12,5		-	-	-	-	210	180	150	125	105	90	65				
60	0,40	0,40	9,0	P = kg/m ²	380	310	260	220	190	165	145	120	100	80	70	50			
	0,50	0,40	10,0		470	400	335	285	245	210	170	145	120	100	85	60			
	0,50	0,50	10,8		-	-	-	290	250	215	180	150	125	105	90	65	50		
	0,60	0,40	10,9		-	-	350	310	275	230	190	155	130	110	95	70	55		
	0,80	0,40	12,9		-	-	-	-	245	215	180	150	130	110	80	60			
80	0,40	0,40	9,8	P = kg/m ²	470	395	335	290	250	220	195	175	145	120	105	80	55		
	0,50	0,40	10,8		580	485	420	365	320	280	235	200	170	145	125	95	70	50	
	0,50	0,50	11,6		585	490	425	370	325	285	245	210	180	155	130	100	75	55	
	0,60	0,40	11,7		610	520	450	400	355	305	255	215	185	160	135	105	80	60	
	0,80	0,40	13,7		-	-	-	-	320	285	245	210	180	155	120	90	70	55	
100	0,50	0,50	12,4	P = kg/m ²	685	585	510	450	400	355	315	270	235	205	175	135	105	80	65
	0,60	0,50	13,4		705	600	525	465	415	375	335	285	250	215	190	145	115	90	70
	0,80	0,50	15,4		-	-	-	-	-	340	315	275	240	210	185	130	105	80	
120	0,50	0,50	13,2	P = kg/m ²	735	625	545	485	435	395	360	330	290	255	225	175	140	110	90
	0,60	0,50	14,2		-	-	-	-	-	-	-	305	270	240	190	150	120	95	
	0,80	0,50	16,2		-	-	-	-	-	-	-	-	280	260	210	185	135	110	
150	0,50	0,50	14,4	P = kg/m ²	775	660	575	510	460	415	380	350	325	300	280	240	190	155	125
	0,60	0,50	15,4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	245	205	185	135	
	0,80	0,50	17,4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215	185	155	

Calcolo Eseguito in accordo Norma UNI EN 14509 Allegato E:

- Valori in Nero: Stati Limite Ultimo
- Valori in Rosso: Stati Limite di Esercizio (freccia = 1/200 Luce)

Calculation performed in accordance to attached E UNI EN 14509 Norm:

- Values in Black: Ultimate Limit States
- Values in Red: Serviceability Limit States (deflection = 1/200 span)

2. PROGETTAZIONE E SCELTA DEL NUOVO PANNELLO DI COPERTURA

Lo spessore del pannello utilizzato è di 50 mm con spessore del supporto esterno ed interno in acciaio di 0,50 mm. Il peso del nuovo pannello è di 10,4 Kg/mq.

Non ci sono altri carichi aggiuntivi quindi il carico permanente di progetto è di 10,40 Kg/mq, oltre al peso proprio della struttura che rimane invariato.

Il pannello è in grado di sopportare efficacemente i carichi applicati (accidentali) che come mostrato nel seguito saranno di 120 Kg/mq. Dalla tabella precedente tale carico è verificato, allo stato limite di esercizio, condizione più gravosa, per luci sino a 3,25 m, molto maggiori di quelle attuali inferiori a 1,50 m.

3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI E SCENARI DI CONTINGENZA (P.TO 2.5.3 D.M. 14-01-08)

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 14.01.2008 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive.

In particolare :

Per gli SLU:

$$F_d = \gamma_g G_k + \gamma_p P_k + \gamma_q \cdot \left[Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{0i} Q_{ik}) \right]$$

Per gli SLE

combinazioni rare:

$$F_d = G_k + P_k + Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{0i} Q_{ik})$$

combinazioni frequenti:

$$F_d = G_k + P_k + \psi_{11} Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{2i} Q_{ik})$$

combinazioni quasi permanenti:

$$F_d = G_k + P_k + \sum_{i=1}^{i=n} (\psi_{2i} Q_{ik})$$

Dove i coefficienti parziali inglobano gli eventuali coefficienti di modello.

Dalla tabella 2.5.I prospetto1 del **D.M. 14.01.2008** si ricavano i coefficienti ψ^i da considerare, visto che la destinazione d'uso della struttura è assimilabile a quella residenziale o ufficio e non ambienti suscettibili di affollamento, si ha:

Azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Abitazione	0.7	0.5	0.3
Vento	0.6	0.2	0.0
Neve (a quota < 1000 m)	0.5	0.2	0
Variazione Termica	0.6	0.5	0

I coefficienti parziali di sicurezza per le verifiche SLU sono:

	Azioni Permanenti	Azioni Variabili
	γ_g	γ_q
Effetto sfavorevole	1.3	1.5

4. AZIONE DELLA NEVE (P.TO 3.4.1 D.M. 14-01-08)

Il carico da Neve sulle coperture sarà valutato secondo la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_T$$

dove :

q_s	carico neve sulla copertura
μ_i	coefficiente di forma della copertura (3.4.5.) valore caratteristico di riferimento del carico da neve al suolo [kN/m ²]
q_{sk}	3.4.2.
C_E	coefficiente di esposizione 3.4.3.
C_t	coefficiente termico 3.4.4.

Determinazione del carico da neve al suolo per Zona I - mediterranea

$a_s =$ 32 [m] altezza sul livello del mare

$A_s \leq 200 \text{ m}$	$q_{sk} = 1,50$	[kN/m ²]
$200 \text{ m} \leq a_s$	$q_{sk} = 1,35 * \left[1 + \left(\frac{a_s}{602} \right)^2 \right]$	[kN/m ²]

$$q_{sk} = 1.50 \quad [\text{kN/m}^2]$$

Coefficiente di esposizioni

$$C_E = 1 \quad \text{Esposizione normale}$$

Carico da neve sulle coperture

$$C_t = 1$$

Coefficiente di forma della copertura

$$\mu_1 = 0.8$$

Determinazione Carico da Neve $q_s = 0,80 \times 1,50 \text{ kN/mq} = 1,20 \text{ kN/mq} = 120 \text{ Kg/mq}$

Nell'analisi è stato considerato un carico accidentale da neve pari a 120 Kg/mq (1,20 KN/mq)

5. ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO

Manto di copertura in pannelli coibentati acciaio/acciaio

spessore 50 mm

10,40 Kg/mq;

totale permanente

10,4 Kg/mq

Azione della neve

120 Kg/mq

totale accidentale

120 Kg/mq

6. COMBINAZIONE DEI CARICHI

Si effettua ora il confronto della combinazione di carico allo stato attuale e allo stato di progetto, secondo i criteri esposti al paragrafo 2, considerando l'azione allo stato limite ultimo. È evidente che quanto esposto ora in termini di carico è direttamente valido per le sollecitazioni in quanto tra lo stato attuale e quello di progetto si mantengono le medesime condizioni di vincolo e geometriche.

Combinazione S.L.U. allo stato attuale:

$$G = 37 \text{ Kg/mq}; \quad Q = 100 \text{ Kg/mq}; \quad \text{quindi}$$

$$F_{\text{attuale}} = 1,3 \times 37 + 1,5 \times 100 = 198,1 \text{ Kg/mq};$$

Combinazione S.L.U. allo stato di progetto:

$$G = 10,4 \text{ Kg/mq}; \quad Q = 120 \text{ Kg/mq}; \quad \text{quindi}$$

$$F_{\text{attuale}} = 1,3 \times 10,4 + 1,5 \times 120 = 193,5 \text{ Kg/mq};$$

Da quanto sopra emerge che la situazione di progetto riduce i carichi applicati nella combinazione di carico allo stato limite ultimo. Le sollecitazioni dunque saranno minori rispetto a quelle attuali. Da ciò deriva che l'intervento non genera modifiche alle rigidezze, riduce i carichi applicati e quindi determina un miglioramento sismico della struttura.

Le combinazioni allo S.L.D. sono più cautelative di quella allo S.L.U. in quanto si riduce il permanente e si aumenta l'accidentale. L'azione allo S.L.U. è quella che presenta il coefficiente di amplificazione dei carichi accidentale maggiore, pertanto la combinazione allo S.L.U. è quella più severa.

7. RELAZIONE SUI MATERIALI (P.TO 4.1.2.1 P.TO 11.2.9 E P.TO 11.3)

Non vengono realizzati interventi strutturali con impiego di materiale da costruzione.

8. RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

Poiché i carichi applicati si riducono le sollecitazioni indotte in fondazione e sul terreno sono inferiori a quelle attuali e pertanto si omette qualsiasi verifica.

9. VERIFICA DEFORMAZIONI E SPOSTAMENTI (P.TO 7.3.7.2)

Si omettono le verifiche delle deformazioni in quanto saranno inferiori a quelle attuali.

10. BIBLIOGRAFIA E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- LEGGE NR. 1086 DEL 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- ISTRUZIONI CNR 10024/86 ANALISI MEDIANTE ELABORATORE: IMPOSTAZIONE E REDAZIONE DELLE RELAZIONI DI CALCOLO
- LEGGE NR. 64 DEL 02/02/1974.
PROVVEDIMENTI PER LE COSTRUZIONI CON PARTICOLARI PRESCRIZIONI PER LE ZONE SISMICHE.
- D.M. 9 GENNAIO 1996
NORME TECNICHE PER IL CALCOLO, L' ESECUZIONE ED IL COLLAUDO DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO E PER LE STRUTTURE METALLICHE
- D.M. 16 GENNAIO 1996
NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI IN ZONE SISMICHE
- D.M. 16 GENNAIO 1996
NORME TECNICHE RELATIVE AI 'CRITERI GENERALI PER LA VERIFICA DI SICUREZZA DELLE COSTRUZIONI E DEI CARICHI E SOVRACCARICHI'

- ISTRUZIONI CNR 10024/86

ANALISI MEDIANTE ELABORATORE: IMPOSTAZIONE E REDAZIONE DELLE RELAZIONI DI CALCOLO

- CIRCOLARE MINISTERO LL.PP. 15 OTTOBRE 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLE NORME TECNICHE DI CUI AL D.M. 9 GENNAIO 1996

- CIRCOLARE MINISTERO LL.PP. 10 APRILE 1997 N. 65/AA.GG.

- ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI IN ZONE SISMICHE DI CUI AL D.M. 16 GENNAIO 1996

- D.M. 14/09/05 NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

- O. P.C.M. 3274/2003 e s.m.i. come Norma di Dettaglio per le azioni sismiche

- D.M. 14/01/08 NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

- CIRCOLARE 02 FEBBRAIO 2009 N° 617/C.S.LL.PP.

Li, settembre 2014