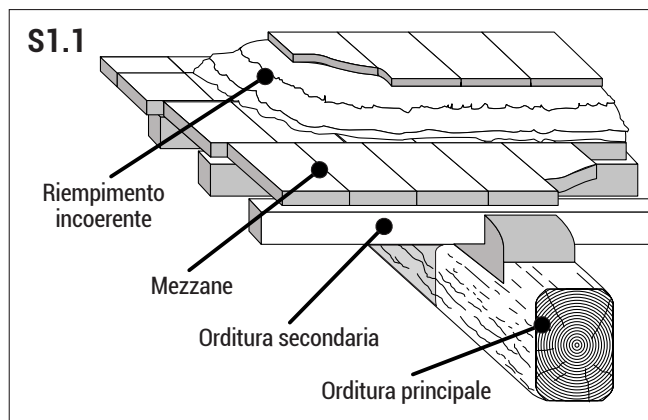


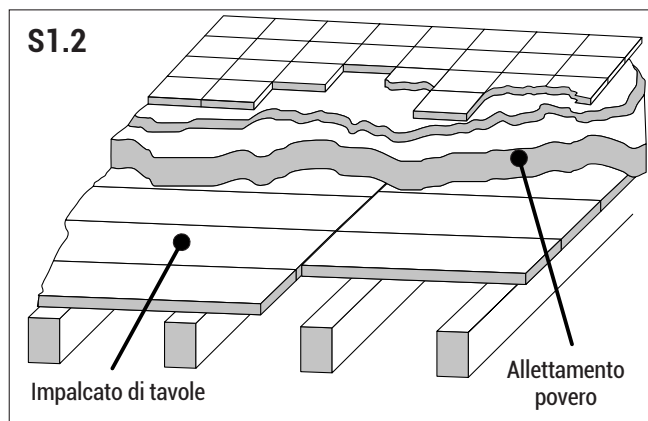
Tabella 5. Abaco delle strutture orizzontali deformabili (Manuale AeDES).

4: Pietra lastriforme

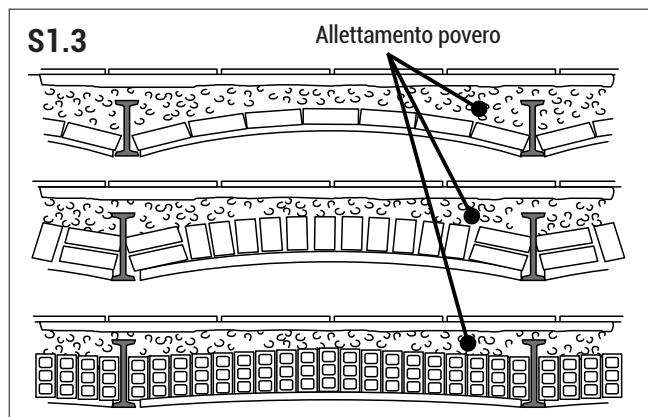
Solai in legno a semplice o doppia orditura (travi e travicelli) con tavolato ligneo semplice o elementi laterizi (mezzane), eventualmente finito con caldana in battuto di lapillo o materiali di riuscita (cretonato). Solai in putrelle e voltine realizzate in mattoni, pietra o conglomerati. In entrambi i casi, se è stato realizzato un irrigidimento, mediante tavolato doppio o, meglio ancora, soletta armata ben collegata alle travi, tali solai potrebbero intendersi rigidi o semirigidi, in base al livello di collegamento tra gli elementi.



Solaio in legno con mezzana



Solaio in legno con tavolata a semplice orditura.

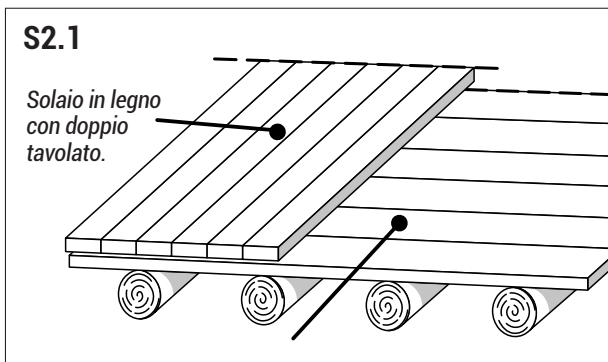


Solaio con travi di ferro a voltine.

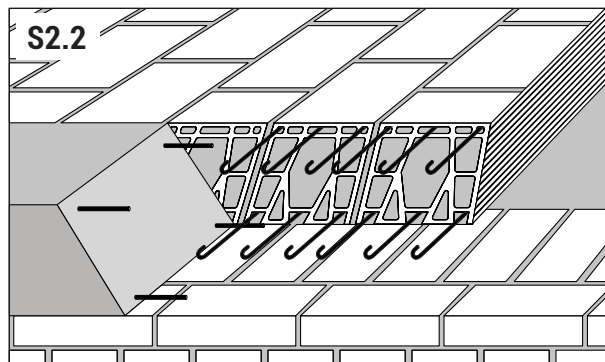
Tabella 6. Abaco delle strutture orizzontali semirigide e rigide.

5: Travi con soletta semirigida

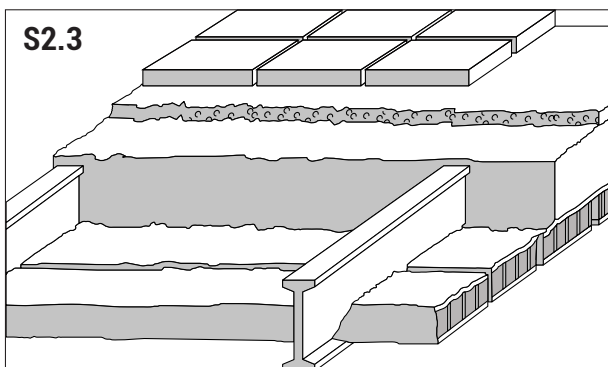
Solai in legno con doppio tavolato incrociato eventualmente finito con una soletta di ripartizione in cemento armato. Solai in putrelle e tavelloni ad intradosso piano. Solai laterizi prefabbricati tipo Sap.



Solaio in legno con doppio tavolato.



Solaio in prefabbricato del tipo SAP.

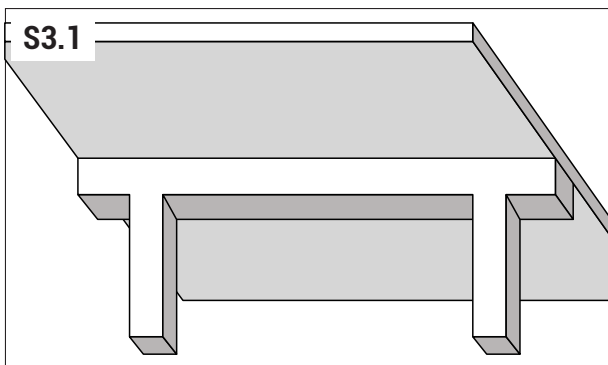


Solaio in ferro e tavelloni.

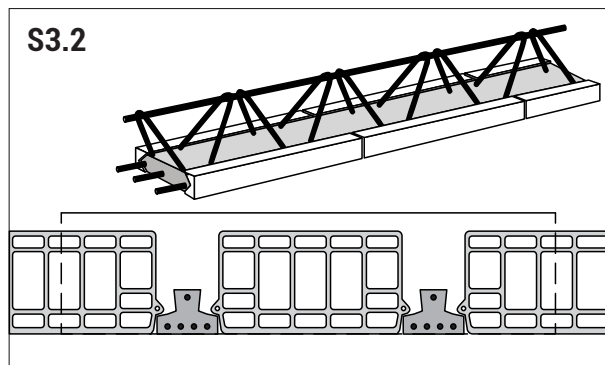


6: Travi con soletta rigida

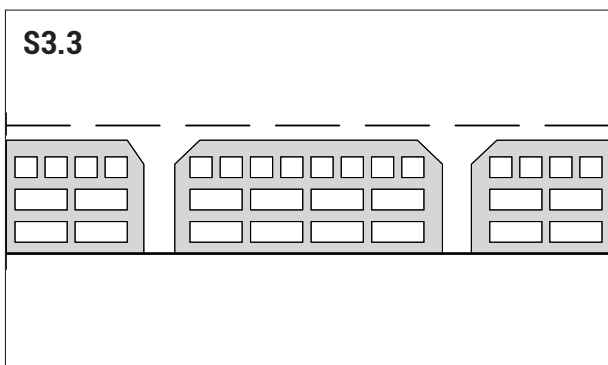
Solai in cemento armato a soletta piena. Solai in latero-cemento con elementi laterizi e travetti in opera prefabbricati.



Solaio in cemento armato a soletta piena.



Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati.



Solaio in laterocemento gettato in opera.



Figura 6. Tipologie di volte.

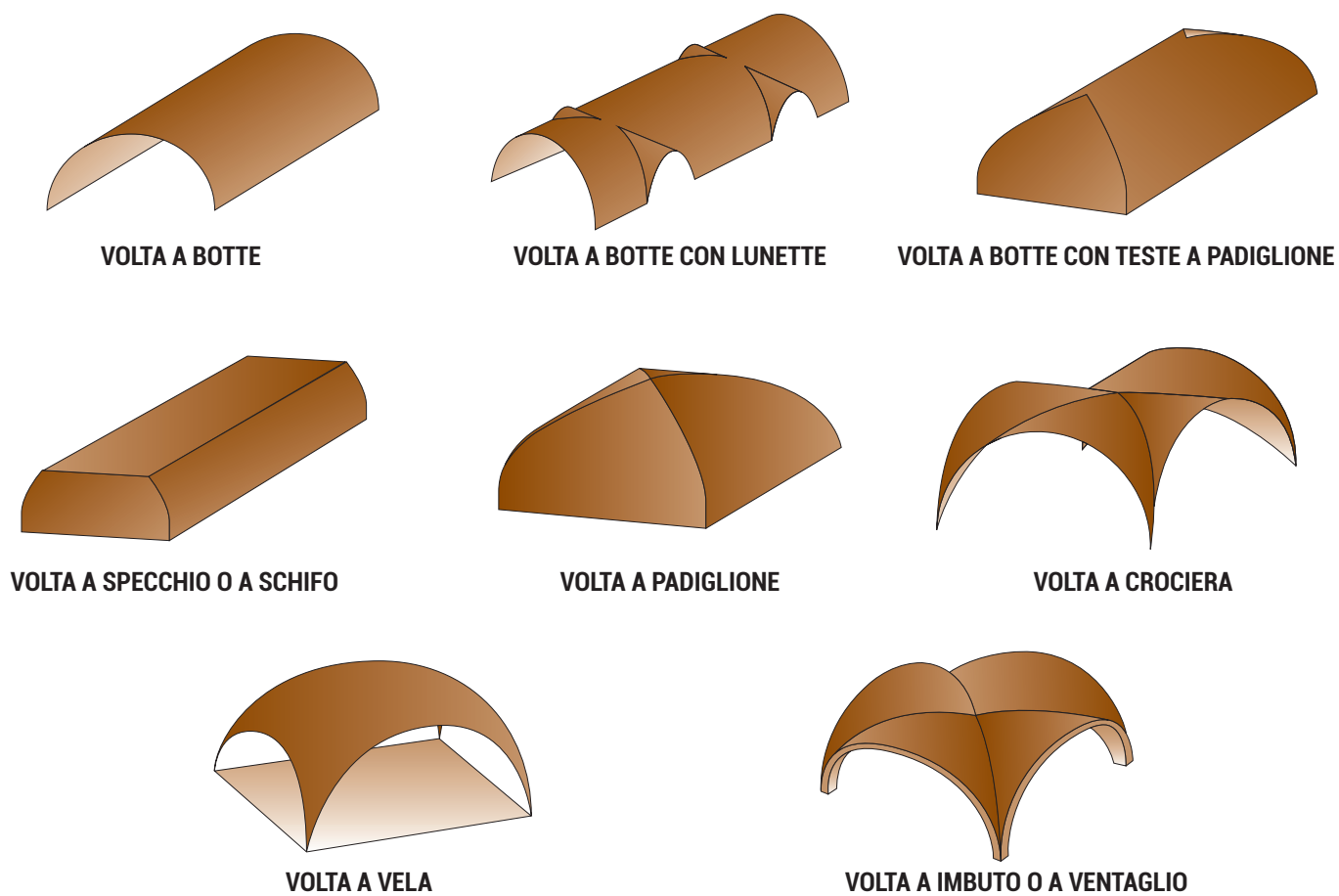
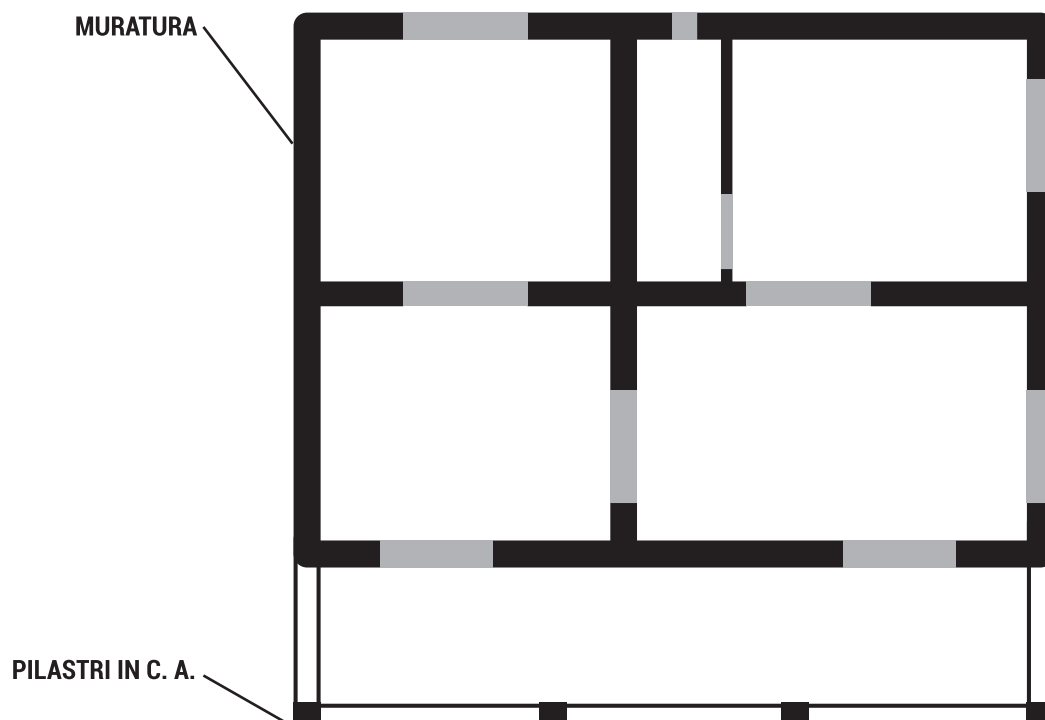


Figura 7. Esempio di struttura mista con muratura perimetrale e pilastri esterni.



La **Sezione 3.1B** è relativa alle tipologie di cemento armato. Essa raccoglie le informazioni seguenti:

a. Qualifica della struttura in c.a. E' richiesto di indicare la tipologia prevalente di struttura verticale in cemento armato che caratterizza la maggior parte degli edifici della tipologia in esame. In analogia alle schede MEDEA (2000, 2004) ed AEDES modificata (2002), la scheda CARTIS distingue le strutture in cemento nelle sei seguenti classi:

- Prevalenza di telai tamponati con murature consistenti (senza grosse aperture, di materiali resistenti e ben organizzate);
 - Prevalenza di telai con travi alte e tamponature poco consistenti (con aperture di grosse dimensioni e diffuse, materiali poco resistenti);
 - Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti;
 - Prevalenza di telai con travi alte sul perimetro con tamponature poco consistenti o assenti e travi in spessore di solaio all'interno;
 - Presenza contemporanea di telai con travi alte e nuclei in c.a. interni;
 - Prevalenza di setti.
 - Presenza contemporanea di telai con travi a spessore e nuclei/setti in c. a. interni.
- b. Giunti di separazione.** E' richiesto di indicare la percentuale di edifici separati dai contigui dalla eventuale presenza di giunti a norma (indicativamente, si può assumere che la norma sia rispettata se gli edifici sono realizzati dopo la classificazione sismica e/o se i giunti hanno ampiezza pari almeno a 1/100 dell'altezza) o fuori norma, ossia edifici in adiacenza con separazione di pochi centimetri atta solo a consentire la dilatazione termica, o addirittura a contatto, (seppur separati strutturalmente) tra quelli della tipologia in esame. Come precisato nella sezione 1, punto c, la presenza di giunti a norma identifica edifici isolati, viceversa l'assenza di giunti a norma è da riferirsi a tipologie in aggregato staticamente ma non dinamicamente indipendenti.
- c. Bow windows strutturali.** E' richiesto di indicare la percentuale di edifici con presenza di bow windows strutturali, tra quelli della tipologia in esame. Per "bow window" si intende un elemento strutturale con vetrate sporgenti, o anche parzialmente tamponato dal corpo di fabbrica, realizzato con struttura aggettante rispetto all'allineamento dei pilastri (Figura 8).

Figura 8. Esempi di bow windows.



- d. Telai in una sola direzione.** E' richiesto di indicare la percentuale di edifici caratterizzati da una struttura avente telai in una sola direzione, tra quelli della tipologia in esame, l'altra direzione essendo caratterizzata dall'assenza di telai o da telai unicamente con travi a

spessore (essenzialmente quelli perimetrali). La percentuale va indicata solo se si seleziona "Sì".

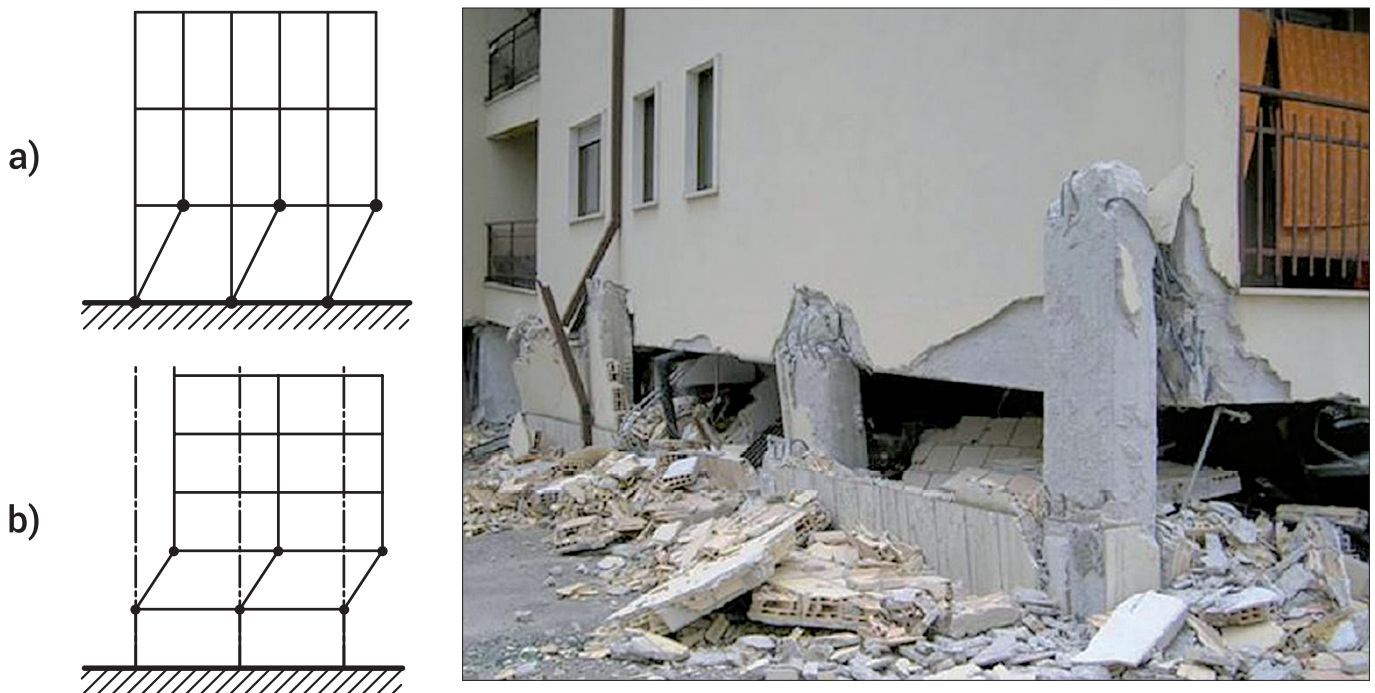
e. Elementi tozzi. E' richiesto di indicare la percentuale di edifici con elementi verticali tozzi (dovuti alla presenza di travi a ginocchio, piani sfalsati, finestre a nastro, ecc.) tra quelli della tipologia in esame.

f. Tamponature piano terra. E' richiesto di indicare la distribuzione di tamponature al piano terra (regolare, irregolare, assente) che caratterizza la maggior parte degli edifici della tipologia in esame. Sotto questa voce si dovrà complessivamente valutare la presenza di dissimmetrie generali nella disposizione delle tamponature al piano terra, come ad esempio tamponature molto aperte sul fronte strada e quasi completamente chiuse sugli altri lati.

L'intenzione è quella di individuare la presenza di piani soffici e non tanto di definire una irregolarità generica derivante da tamponature mal distribuite ai diversi piani.

La scheda offre la possibilità di indicare l'eventuale presenza di piani soffici ai piani intermedi (Figura 9).

Figura 9. Esempi di piano soffice al piano terra (a) e ai piani intermedi (b).



g. Posizione della tamponatura rispetto al telaio: E' richiesto di indicare la distribuzione delle tamponature rispetto al telaio in c.a. che caratterizza la maggior parte degli edifici della tipologia in esame.

Sotto questa voce si dovrà complessivamente valutare la presenza di condizioni di interazione e collaborazione tra struttura e tamponature, quali:

- Tamponatura inserita nel telaio: la tamponatura è interamente inserita nella maglia strutturale e in grado di interagire efficacemente con la struttura.
- Tamponatura non inserita nel telaio: la tamponatura è disposta in adiacenza alla maglia strutturale e non inserita, o solo parzialmente e inefficacemente (ai fini di una collaborazione) inserita, nella maglia strutturale.
- Pilastrini arretrati: i pilastrini sono arretrati e la tamponatura è posizionata all'estremità dello sbalzo.
- Cortina esterna non inserita nel telaio – tamponature caratterizzate da una cortina esterna priva di soluzione di continuità su tutta l'altezza (Figura 10).

Figura 10. Esempio di dissimmetrie delle tamponature (Manuale AeDES).



h. Dimensioni pilastri piano terra. E' richiesto di indicare le dimensioni medie delle sezioni dei pilastri (in cm) al piano terra che caratterizzano la maggior parte degli edifici della tipologia in esame.

i. Armature. E' richiesto di indicare alcuni dati medi indicativi delle armature, che caratterizzano la maggior parte degli edifici della tipologia in esame:

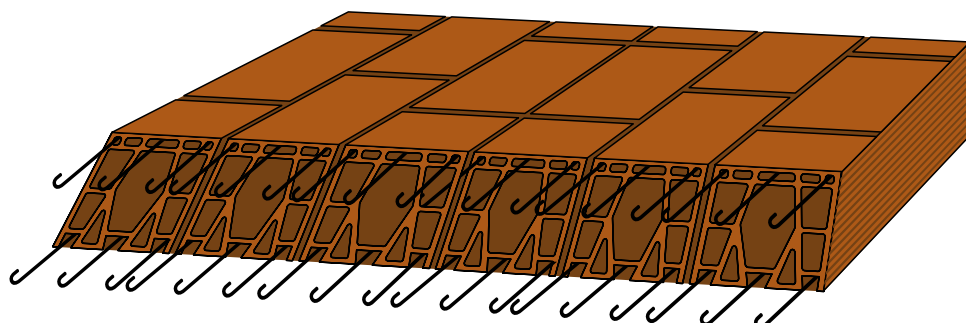
- armatura longitudinale (percentuale dell'area dell'armatura rispetto all'area della sezione trasversale del pilastro);
- interasse staffe pilastri (in cm);
- diametro delle staffe dei pilastri (in mm);
- lunghezza d'ancoraggio dei pilastri (espressa rispetto al diametro dell'armatura longitudinale);
- tipo di armature (lisce o ad aderenza migliorata).

j. Maglia strutturale. E' richiesto di indicare l'interasse medio tra il pilastri (in m) che caratterizza la maggior parte degli edifici della tipologia in esame.

k. Presenza di solai SAP o assimilabili. E' richiesto di indicare la percentuale di edifici con solai SAP o assimilabili tra quelli della tipologia in esame.

I SAP (sigla di Senza Armatura Provvisoria) costituiscono una tipologia di solaio brevettato, a travetti prefabbricati di laterizio e cemento armato (Figura 11). I travetti sono preparati fuori opera, nella lunghezza richiesta, con laterizi di adeguato spessore disposti di testa uno dopo l'altro e collegati tra loro a mezzo di tondini d'acciaio (almeno 3) alloggiati entro apposite scanalature dei laterizi e murati con malta di cemento. Dopo la stagionatura i travetti sono collocati in opera affiancati e viene effettuato un getto di conglomerato cementizio negli interstizi fra i travetti medesimi; spesso viene anche gettata una soletta superiore di 2-3 cm (caldana) eventualmente armata.

Figura 11. Esempio di solaio realizzato con travetti SAP.



La **Sezione 3.2** è relativa ad ulteriori informazioni necessarie tanto per tipologie in muratura che per tipologie in c.a. Essa raccoglie i dati seguenti.

a. Copertura. E' richiesto di valutare al più due tipologie di coperture che caratterizzino l'80% degli edifici della tipologia in esame.

Le coperture influenzano il comportamento sismico dell'edificio essenzialmente tramite due fattori: il peso e l'eventuale effetto spingente sulle murature o strutture perimetrali.

Nella Scheda CARTIS, così come per la scheda AEDES, si è ritenuto opportuno identificare, come parametri fondamentali, il peso ed il carattere spingente della copertura.

Riguardo al peso si intenderanno generalmente "leggere" le coperture in acciaio o legno (salvo caso di lastre o tegole pesanti, ad esempio in pietra naturale) e "pesanti" le coperture in cemento armato. In generale è da considerare attentamente la presenza di caldana di spessore superiore ai 3-4 cm e di strati coibenti di peso non trascurabile.

Riguardo all'effetto spingente si considererà la presenza e/o l'efficacia dei seguenti elementi: cordolo, muro di spina, catene, trave rigida di colmo e capriate a spinta eliminata su cui gravano travetti longitudinali. In presenza di muri di spina su cui poggiano le falde del tetto, la struttura è da considerarsi generalmente non spingente, condizionatamente all'efficacia del vincolo che il muro di spina offre ai travetti.

Possono dunque presentarsi i casi rappresentati in Tabella 7.

Al peso ed all'effetto spingente, la Scheda aggiunge informazioni in merito ai materiali (legno, acciaio, c.a., muratura) ed alla geometria (singola falda, falda inclinata, terrazzo praticabile, terrazzo non praticabile, volte).

b. Aperture in facciata. E' richiesto di valutare la percentuale della superficie occupata da aperture (porte e finestre) rispetto alla superficie della facciata, che caratterizza la maggior parte degli edifici della tipologia in esame. Nel caso di edifici in muratura, sarebbe utile, ove possibile, verificare anche la presenza di sostanziali riduzioni di spessore dei sottofinestra, tali da renderli inefficaci in termini di contributo alla resistenza complessiva della parete. In tal caso si suggerisce di includere, nel conteggio della percentuale di bucatatura, anche la superficie dei sottofinestra "deboli".

c. Regolarità. E' richiesto di descrivere le proprietà generali e la distribuzione percentuale di regolarità in pianta ed in elevazione che caratterizzano la maggior parte degli edifici della tipologia in esame:

- **Irregolarità in pianta:** le piante non dotate di due assi di simmetria ortogonale (ad esempio realizzate a L, T, U, E, etc., vedi Figura 12a); disposizione eccentrica rispetto agli assi di simmetria della pianta di nucleo scala e/o blocco ascensore (Figura 12b); irregolarità strutturali in pianta, ovvero strutture non simmetricamente o mal distribuite, presenza di angoli rientranti (con proiezione superiore al 20% della dimensione planimetrica della struttura in quella direzione), distribuzione disuniforme ed eccentrica delle masse, proprie o aggiuntive, etc. (Figura 12c);
- **Irregolarità in elevazione:** macroscopiche variazioni di superficie dei piani ($\pm 30\%$) con l'altezza che creano evidenti sporgenze o rientranze (FIGURA 13), irregolarità di rigidezza e di massa per brusche variazioni in elevazione, più gravi quando la rigidezza o la massa passando da un piano a quello superiore.

Figura 12. Esempi di irregolarità in pianta (Manuale AeDES).

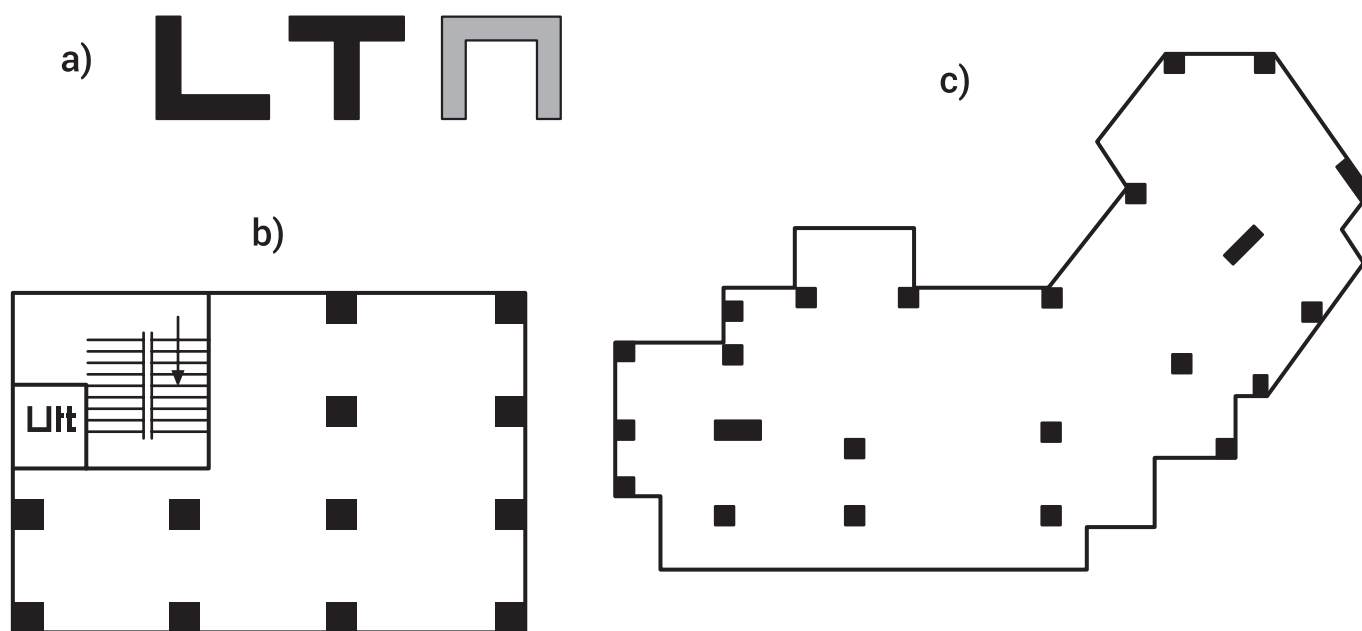
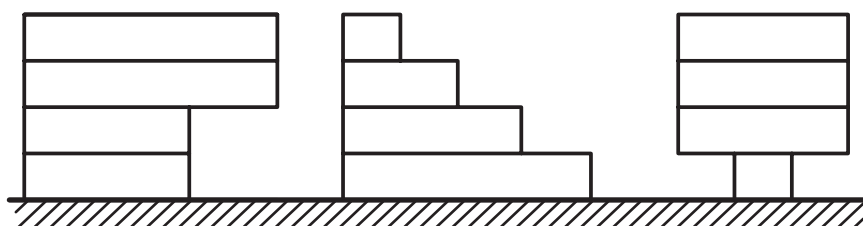

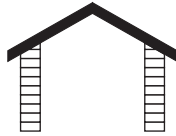
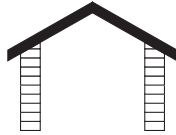


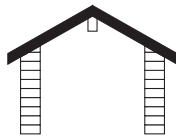
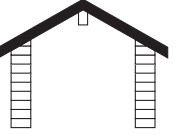
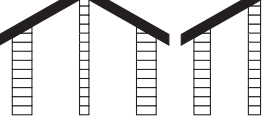


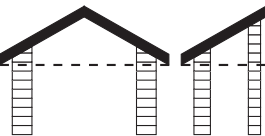
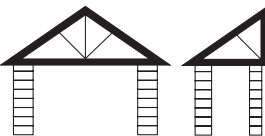
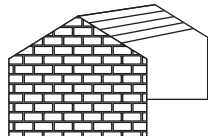



Figura 13. Esempi di irregolarità in elevazione (Manuale AeDES).



- d. Interventi strutturali della tipologia.** E' richiesto di descrivere la percentuale di edifici della tipologia in esame che sono stati soggetti a interventi strutturali classificabili in interventi locali di rafforzamento, miglioramento sismico, adeguamento sismico.
- e. Aperture piano terra.** E' richiesto di valutare la percentuale della superficie occupata da aperture (porte e finestre) rispetto alla superficie di facciata del piano terra, che caratterizza la maggior parte degli edifici della tipologia in esame.
- f. Conservazione.** E' richiesto di descrivere lo stato di conservazione d'insieme, delle strutture verticali, delle strutture orizzontali e degli elementi non strutturali che caratterizza la maggior parte degli edifici della tipologia in esame.
- g. Tipologia scale.** E' richiesto di descrivere la tipologia di scale che caratterizza la maggior parte degli edifici della tipologia in esame.
- h. Elementi non strutturali vulnerabili.** Si chiede di specificare l'eventuale presenza di elementi non strutturali vulnerabili, che caratterizza la maggior parte degli edifici della tipologia.
- i. Fondazioni.** Specificare al più due tipologie di fondazioni che caratterizzino almeno l'80% degli edifici della tipologia in esame. In assenza di informazioni affidabili sulla tipologia, indicare, se possibile, almeno, la presenza di fondazione superficiale/profonda e continua/discontinua e le relative percentuali nell'insieme degli edifici del comparto.

Tabella 7. Abaco delle coperture. Valutazione della spinta (Manuale AeDES).

COPERTURA	CONFIGURAZIONE STATICA	NOTE
 SPINGENTE	 ① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE	
	 ① ② ③ ④ ⑤ PRESENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE	
 COPERTURA CON SPINTA DIPENDENTE DA VINCOLI  COPERTURA GENERALMENTE NON SPINGENTE	 ① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE PRESENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE	<p><i>Il carattere più o meno spingente di questo schema dipende dalla rigidità della trave di colmo; travi snelle non consentono di limitare efficacemente l'azione spingente, pertanto, a vantaggio di sicurezza, si propone per questo schema la definizione spingente. Tuttavia se al colmo i travetti sono ben collegati alla trave rigida di colmo e al cordolo, la copertura può considerarsi non spingente.</i></p> <p><i>Vanno verificate le condizioni di vincolo al contorno (esistenza di efficaci collegamenti tra elementi) in modo che le travi trasmettono alle pareti di sostegno solo carichi verticali</i></p>
	 ① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO PRESENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE	
	 ① ② ③ ④ ⑤ PRESENZA DI CORDOLO PRESENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE	
 COPERTURA NON SPINGENTE	 ① ② ③ ④ ⑤ PRESENZA DI CORDOLO PRESENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE	
	 ① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA PRESENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE	
	 ① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO PRESENZA DI CAPRIATE	
	 ① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO PRESENZA DI CAPRIATE	<p><i>Orditura principale disposta longitudinalmente all'inclinazione della falda e poggiate tra due muri perimetrali o tra due capriate a spinta eliminata.</i></p>
	 ① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO PRESENZA DI CAPRIATE	<p><i>Copertura piana (presenza di travi orizzontali).</i></p>

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

SSN-GNDT (1998).

Manuale per la gestione tecnica nei Com, Versione 1.5, Agosto 1998.

CD Multimediale MEDEA (2001).

Manuale di Esercitazione sul Danno Ed Agibilità per edifici ordinari in muratura.
Edito da CAR Progetti srl per il Dipartimento della Protezione Civile.

Dolce, M., Zuccaro, G., Papa, F. (2002).

Protocollo d'intervista. Dipartimento della Protezione Civile.

Modello di Caratterizzazione tipologica a Scala Nazionale.

Convenzione con il Servizio Sismico Nazionale - conv. N.163 del 11/12/2000.
Rapporto Finale - Roma Giugno 2002.

AeEDES 05/2000/bis (2002).

Scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità
per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica.
Dipartimento della Protezione Civile - Roma.

Manuale AeDES (2002).

Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità
per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES). SSN-GNDT.
Edito dal Dipartimento della Protezione Civile - Roma, pubblicato in allegato al DPCM del 5 maggio 2011,
pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 113 del 17 maggio 2011 (Supplemento ordinario n. 123).

CD Multimediale MEDEA (2004).

Manuale di Esercitazione sul Danno Ed Agibilità per edifici ordinari in cemento armato.
Edito da CAR Progetti srl per il Dipartimento della Protezione Civile.

AeDES 06 (2008).

Scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità
per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica.
Dipartimento di Protezione Civile.
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3753 del 6 aprile 2009 e DPCM
del 5 maggio 2011, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 113 del 17 maggio 2011
(Supplemento ordinario n. 123).

VALDASO (2010).

Scheda per la perimetrazione e la descrizione dei comparti edilizi della Valdaso.
Dipartimento della Protezione Civile - Roma.

VU (2012).

Scheda di analisi speditiva della Vulnerabilità dell'insediamento Urbano.
Dipartimento della Protezione Civile - Roma.

AeDES 07 (2013). Scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica e relativo manuale.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2014, G.U. n. 243 del 18/10/2014, allegati B e C.

Manuale AeDES, 2° edizione (2014).

Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità
per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES). Dipartimento della Protezione Civile.
Roma.. In corso di stampa.

Grafica e impaginazione
Massimiliano Apicella
per RG.ADV



In copertina
RENATO GUTTUSO
"Tetti di Bagheria" - 1984

