

# SEISMIC ACADEMY

## VII Edizione

Progettazione sismo-  
resistente dei componenti  
impiantistici

BOLOGNA  
10 Ottobre 2019

Ing. Giovanni Consonni  
Technical Director  
Deerns Italia SpA



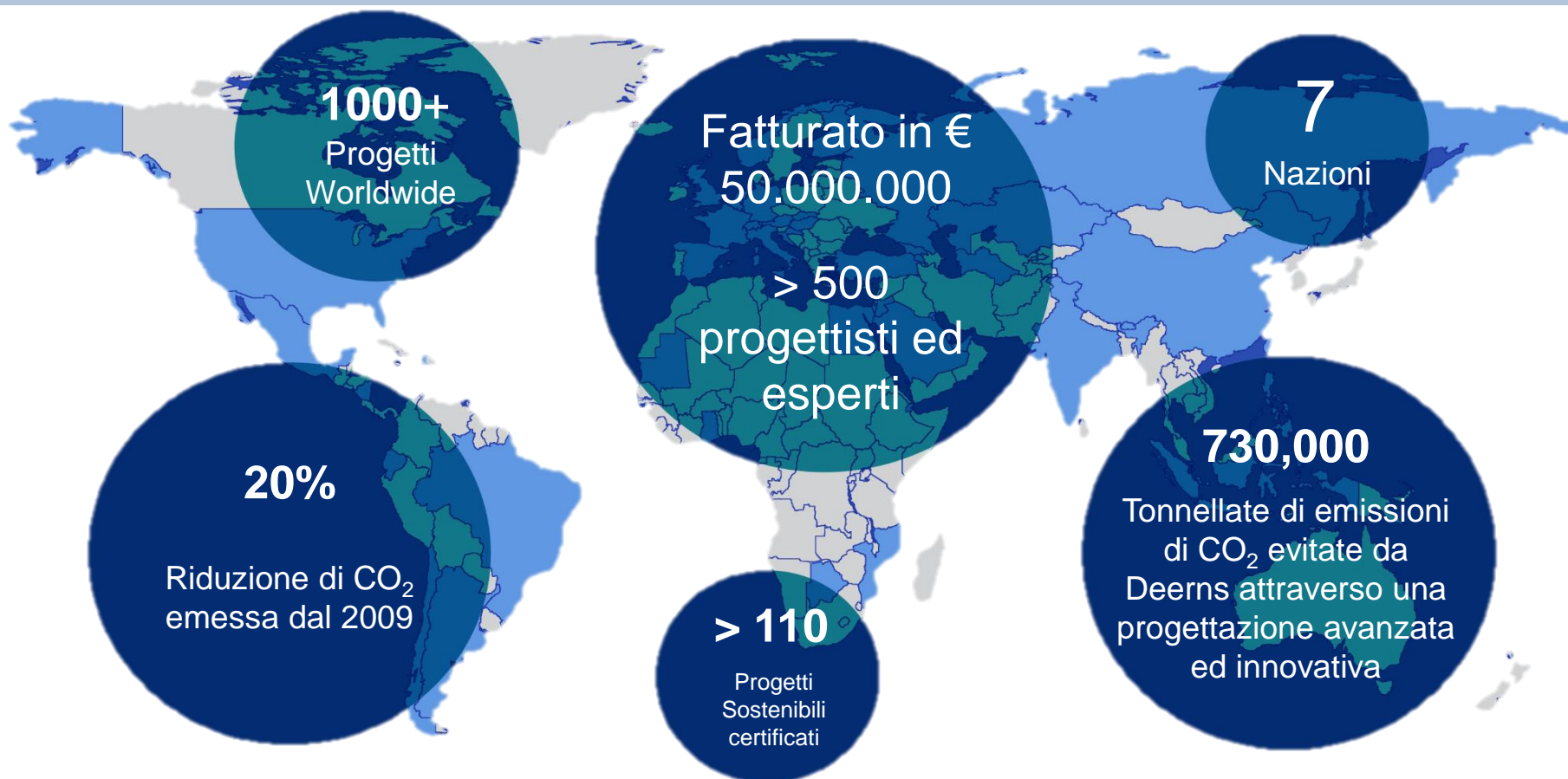
<b>A</b>	<b>DEERNS: CHI SIAMO</b>
<b>B</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>
<b>C</b>	<b>ELEMENTI NON STRUTTURALI IMPIANTISTICI</b>
<b>D</b>	<b>COSTO DELLO STAFFAGGIO ANTISISMICO</b>
<b>E</b>	<b>CASO STUDIO: III e IV LOTTO OSPEDALE DI UDINE – INQUADRAMENTO GENERALE</b>
<b>F</b>	<b>CASO STUDIO: DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI ANTISIMICI</b>
<b>G</b>	<b>CASO STUDIO: PRESCRIZIONI DI INSTALLAZIONE DI ULTERIORI ELEMENTI NON STRUTTURALI</b>
<b>H</b>	<b>CONCLUSIONI</b>

# PARTE A

## DEERNS: CHI SIAMO

A.1

## LEADER EUROPEO NELL'INGEGNERIA DI INFRASTRUTTURE CRITICHE



- GLOBAL INDEPENDENT LEADER IN BUILDING SERVICES, ENERGY SYSTEMS AND BUILDING PHYSICS
- INTERNATIONAL PRIVATELY OWNED GROUP
- FOUNDED IN 1928, 90 YEARS OF EXPERIENCE
- ONE FIRM PRINCIPLE: WORKING ACCORDING TO INTERNATIONAL QUALITY STANDARDS

- PROJECTS > 12,500,000,000€ YEARLY
- PATENTED TECHNOLOGIES
- MEMBER OF THE GREEN GRID, NATIONALS GREEN BUILDING COUNCILS, EGBC

# A.2

## SETTORI E SERVIZI OFFERTI

### SETTORI



### Mission Critical Facility



### SERVIZI

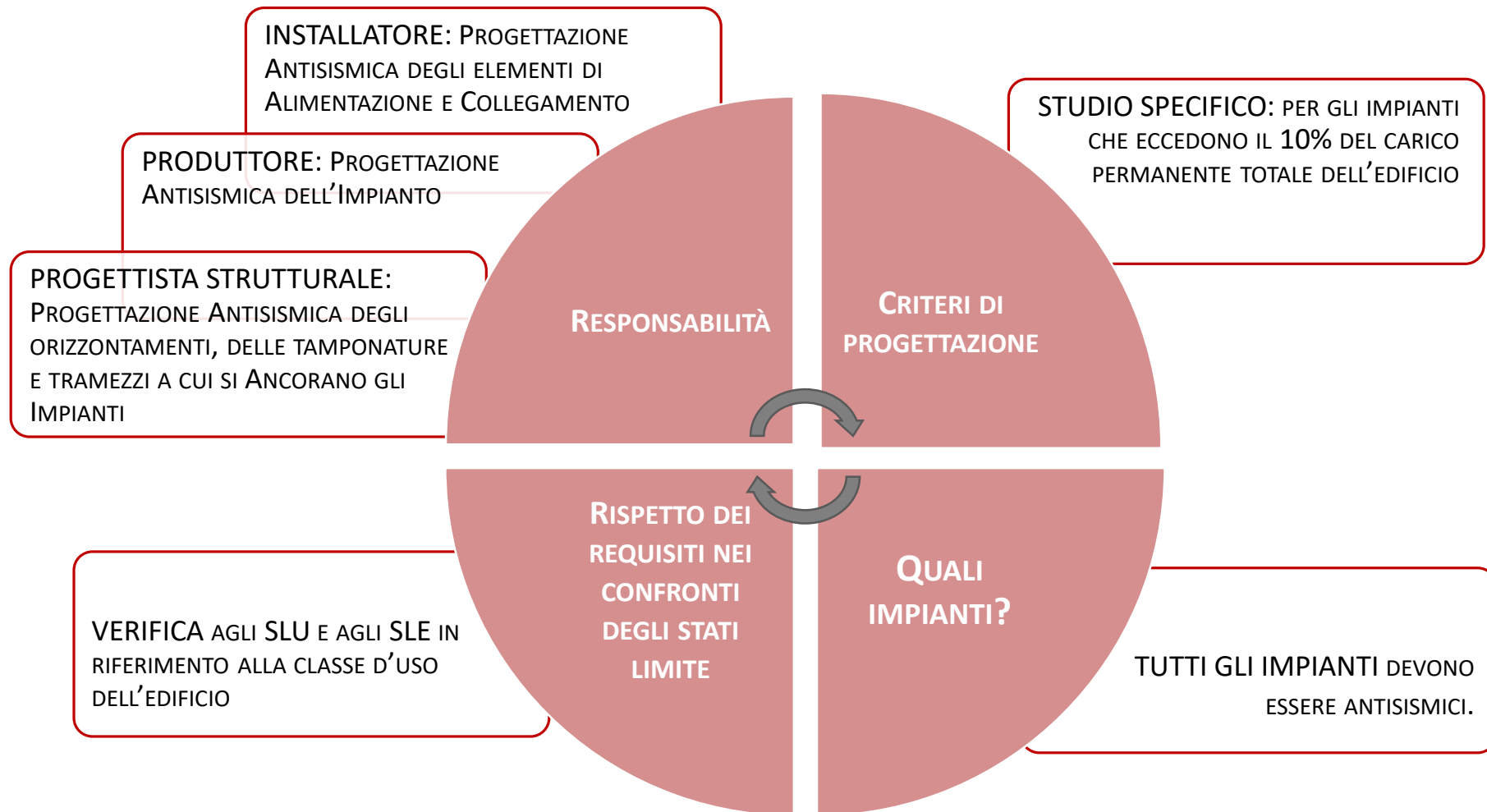
- MEP ENGINEERING
- BIM INTEGRATED DESIGN
- VERTICAL TRANSPORTATION
- FIRE STRATEGY
- BUILDING PHYSICS
- ACOUSTIC
- FAÇADE ENGINEERING
- SUSTAINABILITY
- COST CONTROL
- SITE MANAGEMENT
- HEALTH & SAFETY

# PARTE B

## NORMATIVE DI RIFERIMENTO

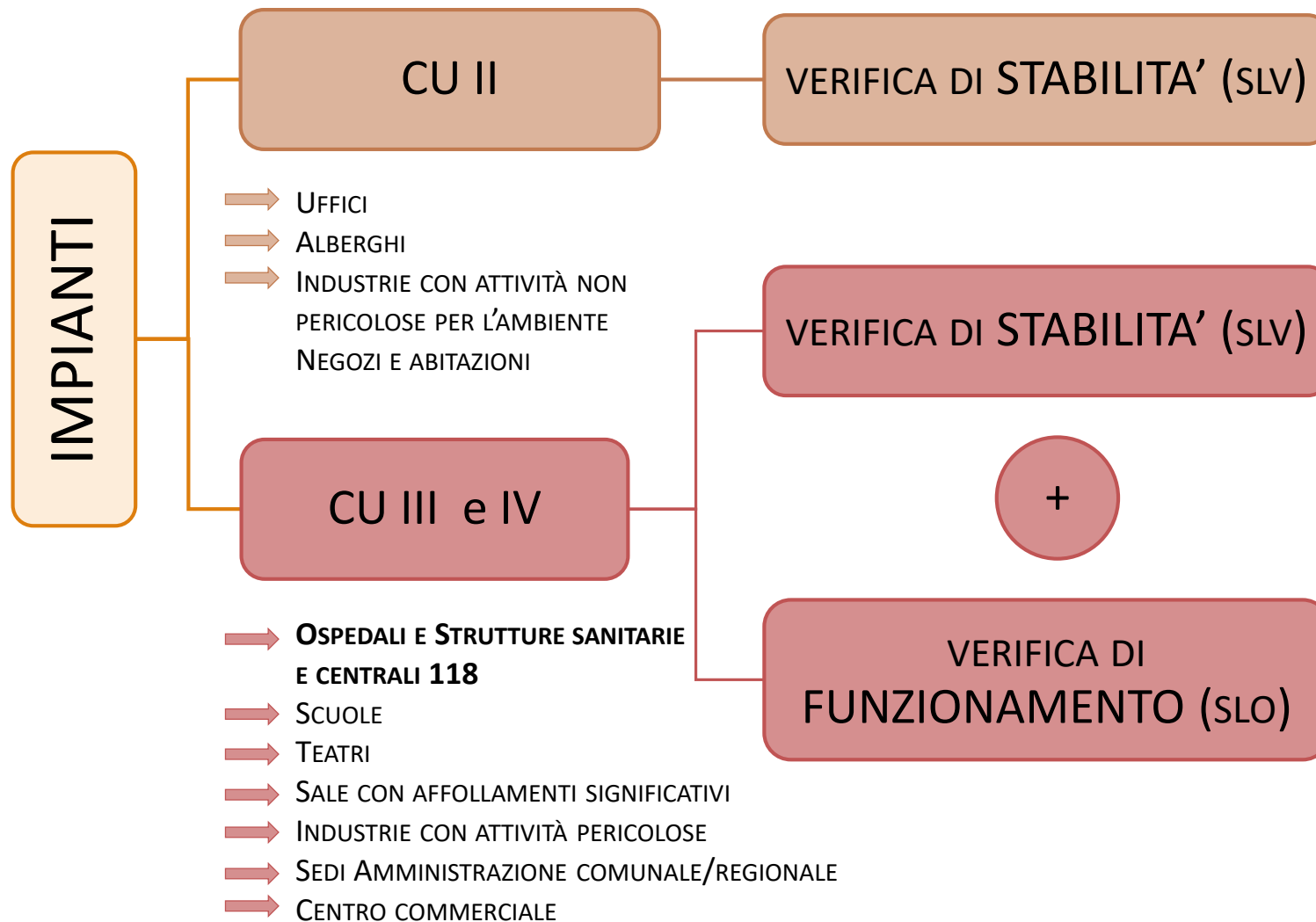
## B.1

## NTC 2018 SUGLI IMPIANTI



## B.2

## NTC 2018: VERIFICHE SLU E SLE DEGLI IMPIANTI





# PARTE C

## IMPIANTI

# C.1 IMPIANTI



UTA



GRUPPI FRIGORIFERI



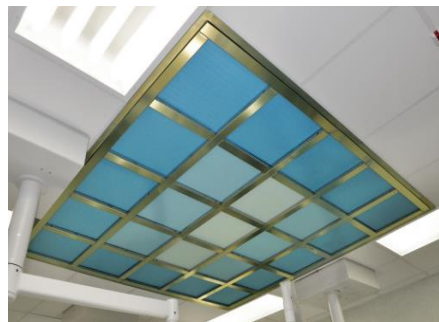
QUADRI ELETTRICI



TUBAZIONI



APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE



PLAFONE FILTRANTE SS.OO.



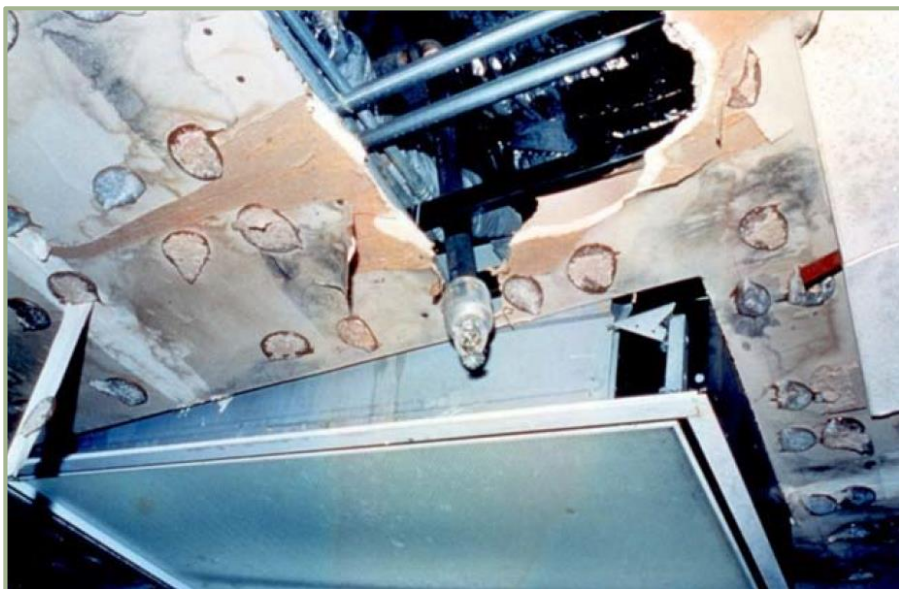
CANALINE ELETTRICHE



CANALI DI VENTILAZIONE

## C.2

## IMPIANTI: CONSEGUENZE DI UN EVENTO SISMICO



CROLLO DI UN APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE



CROLLO DI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE, CANALI FLESSIBILI PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ARIA E SVERGOLAMENTO DELLE TUBAZIONI DELLA RETE ANTINCENDIO

# PARTE D

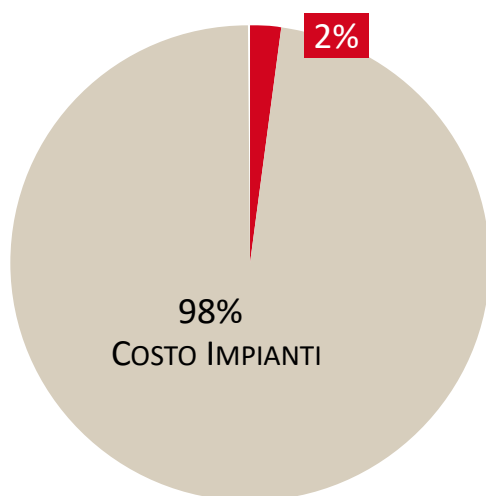
**COSTO DELLO  
STAFFAGGIO  
ANTISISMICO**

## D.1

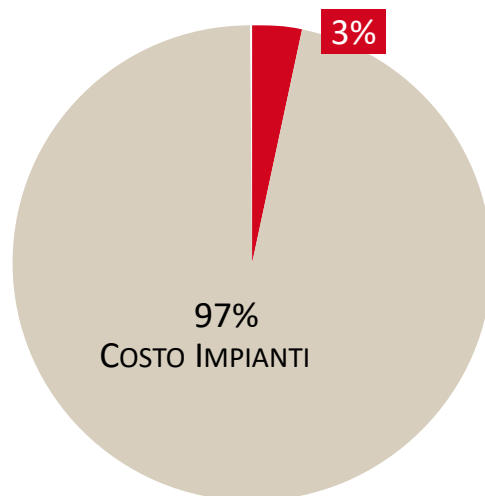
## COSTO DELLO STAFFAGGIO ANTI-SISMICO

COSTO DELLO STAFFAGGIO RISPETTO AL COSTO  
TOTALE DEGLI IMPIANTI

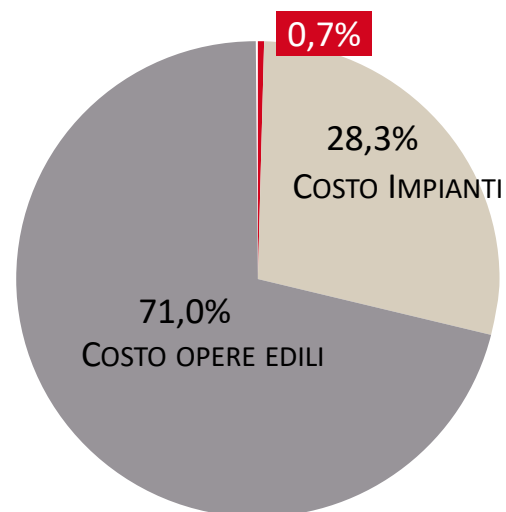
SUPPORTI STATICI



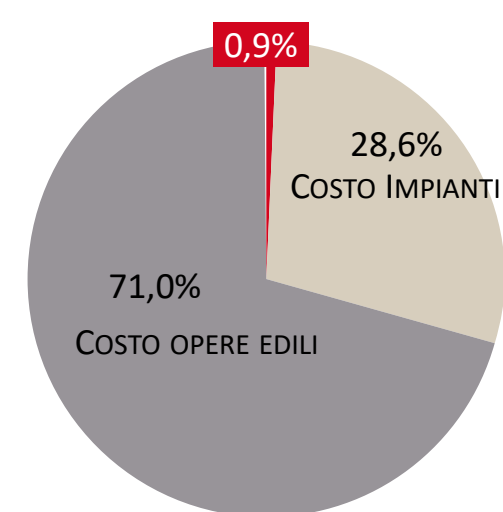
SUPPORTI SISMICI

COSTI DELLO STAFFAGGIO RISPETTO AL COSTO  
TOTALE DELL'OPERA

SUPPORTI STATICI



SUPPORTI SISMICI



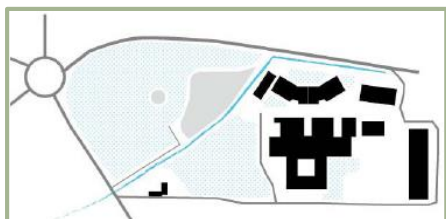
RICERCA CONDOTTA IN COLLABORAZIONE CON L'UNIVERSITÀ DI ROMA LA SAPIENZA SU UN EDIFICIO COMMERCIALE DI 22000 M<sup>2</sup>

# PARTE E

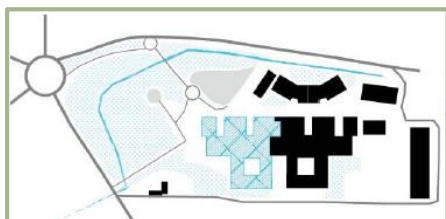
CASO STUDIO: LOTTI III  
E IV DEL NUOVO  
OSPEDALE DI UDINE

E.1

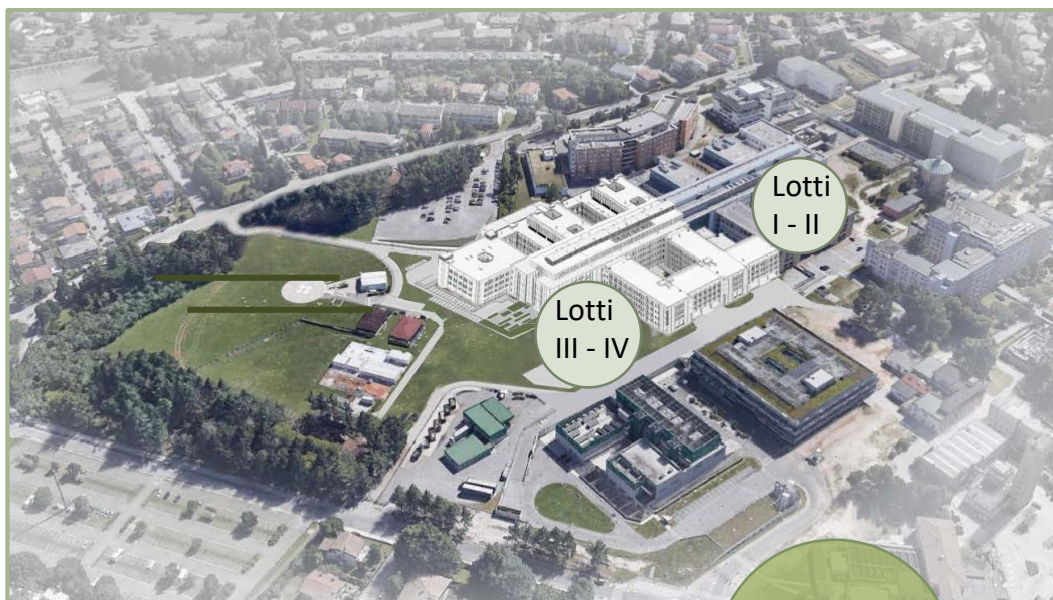
LOTTI III E IV LOTTO DEL NUOVO OSPEDALE DI UDINE – INQUADRAMENTO GENERALE



STATO DI FATTO (LOTTI I E II)



STATO DI PROGETTO (LOTTI III E IV)



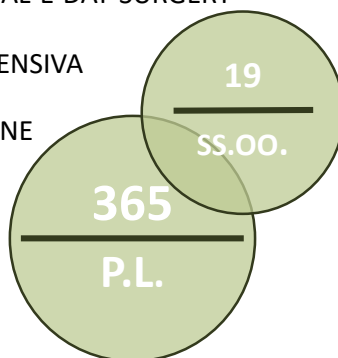
DATI	VALORE
ZONA SISMICA	2
CLASSE D'USO	IV
VITA NOMINALE	>100 ANNI
ACCELERAZIONE AL SUOLO (AG)	0,25 G

DEERNS È RESPONSABILE DI:

- PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
- PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI
- ENERGIA E SOSTENIBILITÀ
- BUILDING PHYSICS
- PROGETTAZIONE ACUSTICA

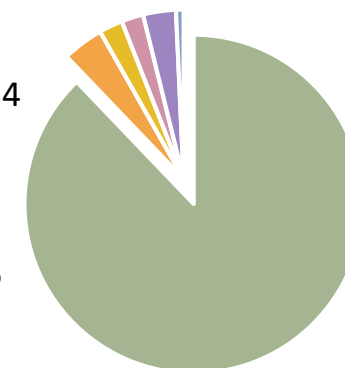
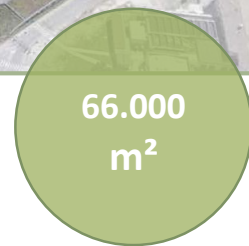
DATI DI PROGETTO

- 24 h** **44** NUOVI POSTI LETTO PER DAY HOSPITAL E DAY SURGERY
- 48** NUOVI POSTI LETTO IN TERAPIA INTENSIVA
- 30** NUOVI POSTI LETTI PER OSSERVAZIONE BREVE TEMPORANEA E INTENSIVA
- 19** NUOVE SALE OPERATORIE
- 243** NUOVI POSTI LETTO ORDINARI



COSTI

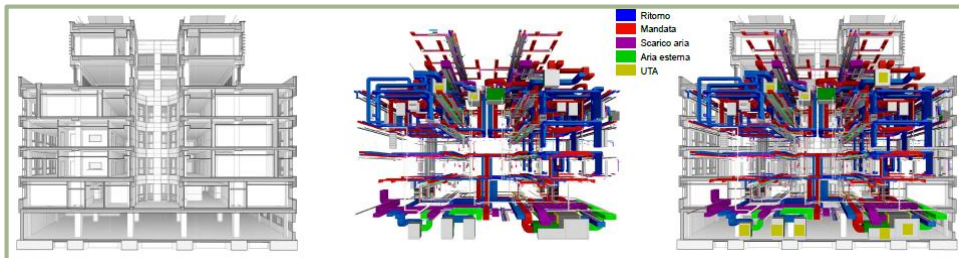
EDILIZIA	€ 299.176.309,34
STRUTTURE	€ 13.432.400,45
IMP. IDRICI E ANTICENDIO	€ 7.694.817,80
IMP. CLIMATIZZAZIONE	€ 7.141.395,73
IMP. ELETTRICI E SPECIALI	€ 10.670.648,16
ONERI ALLA SICUREZZA	€ 2.450.000,00
<b>TOTALE</b>	<b>€ 340565571,50</b>



E.2

LOTTI III E IV LOTTO DEL NUOVO OSPEDALE DI UDINE – PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

PROGETTAZIONE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE



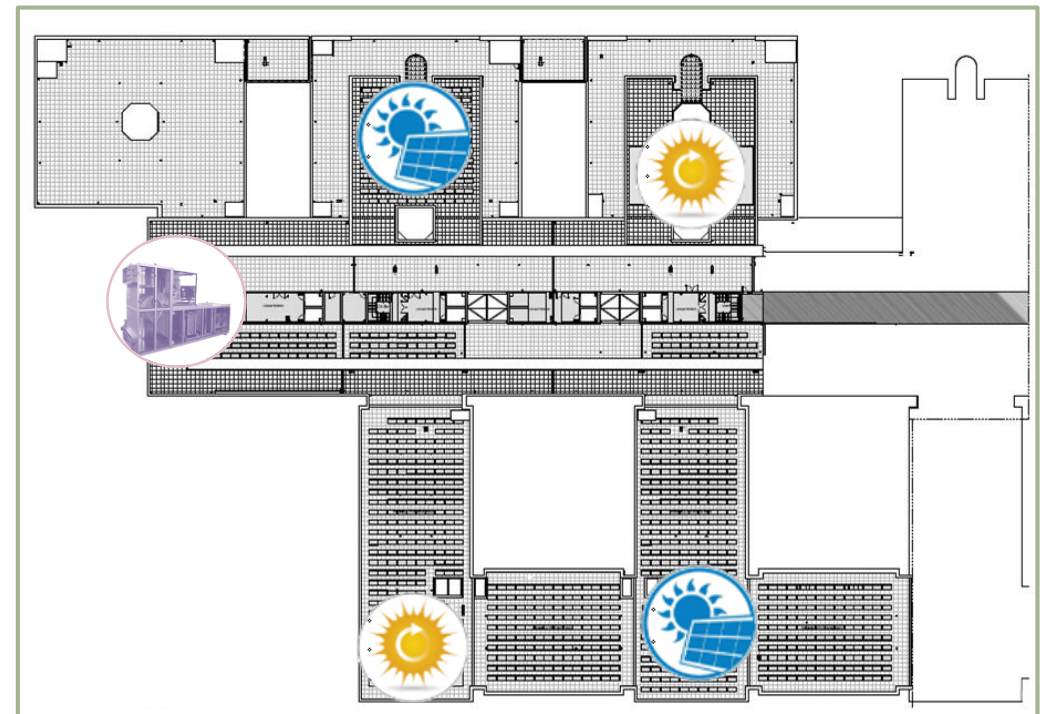
IMPIANTO AD ARIA PRIMARIA

SOFFITTI RADIANTI	TRAVI ATTIVE	FAN COIL E PAVIMENTO RADIANTE
DEGENZE	UFFICI	MAIN STREET



IMPIANTO A TUTT'ARIA

SALE OPERATORIE E LOCALI ANNESSI	DAY SURGERY	SALA EMODINAMICA E LOCALI ANNESSI
TERAPIA INTENSIVA, SEMINTENSIVA E LOCALI ANNESSI	PRONTO SOCCORSO AREA URGENZA	DEGENZE POST-OPERATORIE
CONNETTIVI	SPOGLIATOI	AMBULATORI



FOTOVOLTAICO



SOLARE TERMICO



47 UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA



# PARTE F

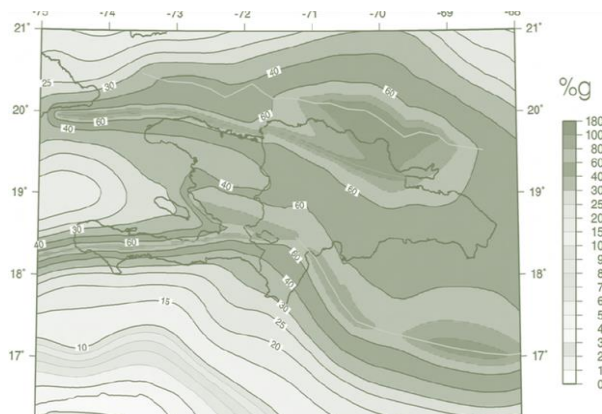
CASO STUDIO:  
DIMENSIONAMENTO  
STAFFAGGIO  
ANTISISMICO IMPIANTI

## F.1

## PROCEDIMENTO PROGETTUALE GENERALE

A

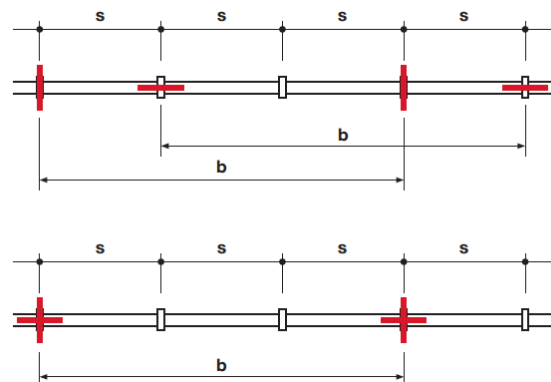
**DETERMINAZIONE DEL  
CARICO SISMICO**



- CALCOLO DEL CARICO SISMICO  $F_A$  SECONDO LE NTC 2018

B

**DEFINIZIONE DELL'INTERASSE SISMICO E  
INDIVIDUAZIONE DELLE MASSE**



- DEFINIZIONE DELLA DISPOSIZIONE DEI SUPPORTI SISMO-RESISTENTI
- INDIVIDUAZIONE DELLE MASSE DEGLI IMPIANTI IN FUNZIONAMENTO

C

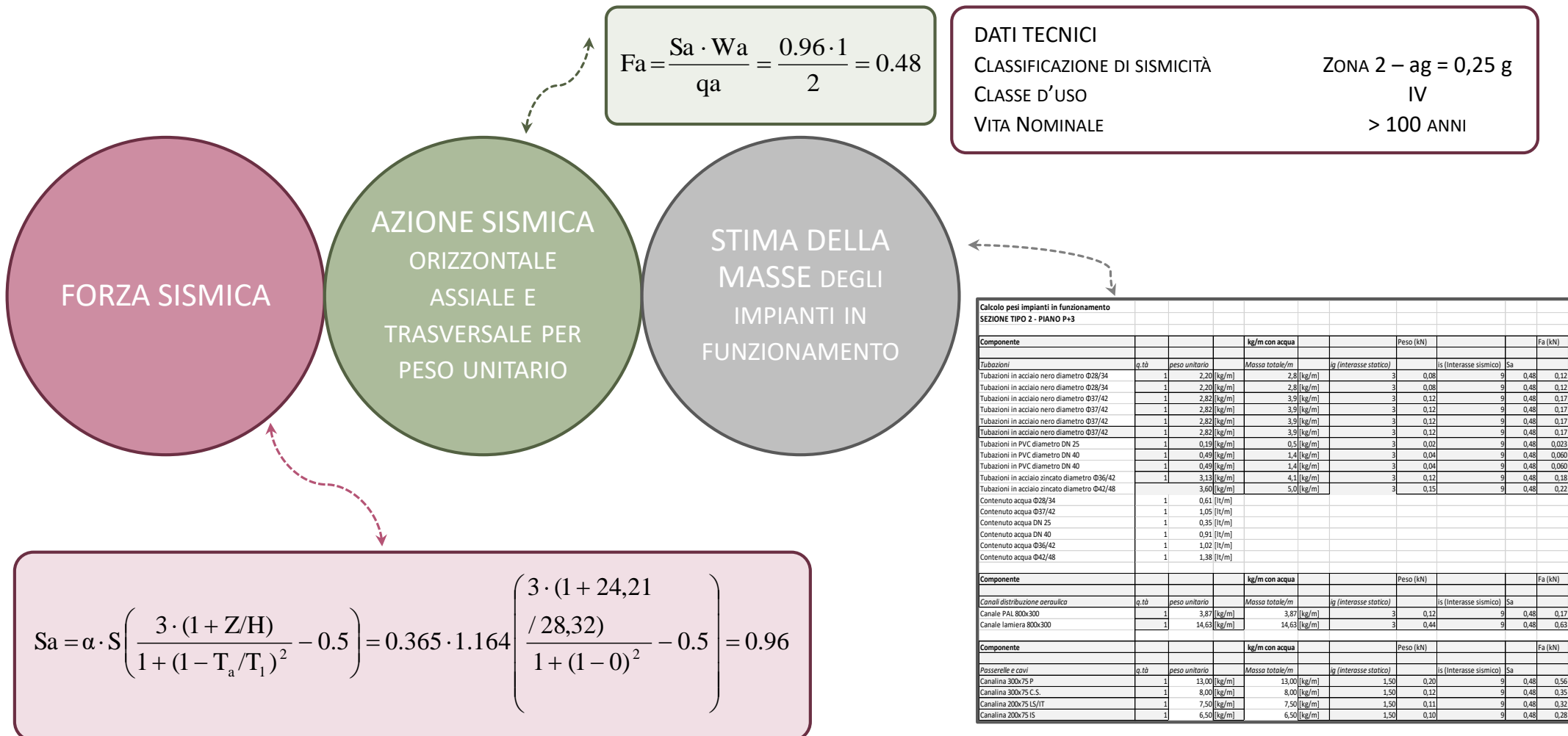
**CALCOLI DEGLI  
STAFFAGGI ANTISISMICI**



- CALCOLO DELLA FORZA SISMICA SUL SINGOLO SUPPORTO (LUNGO LE DUE DIREZIONI)
- PROGETTO DEL SUPPORTO CONTROVENTATO

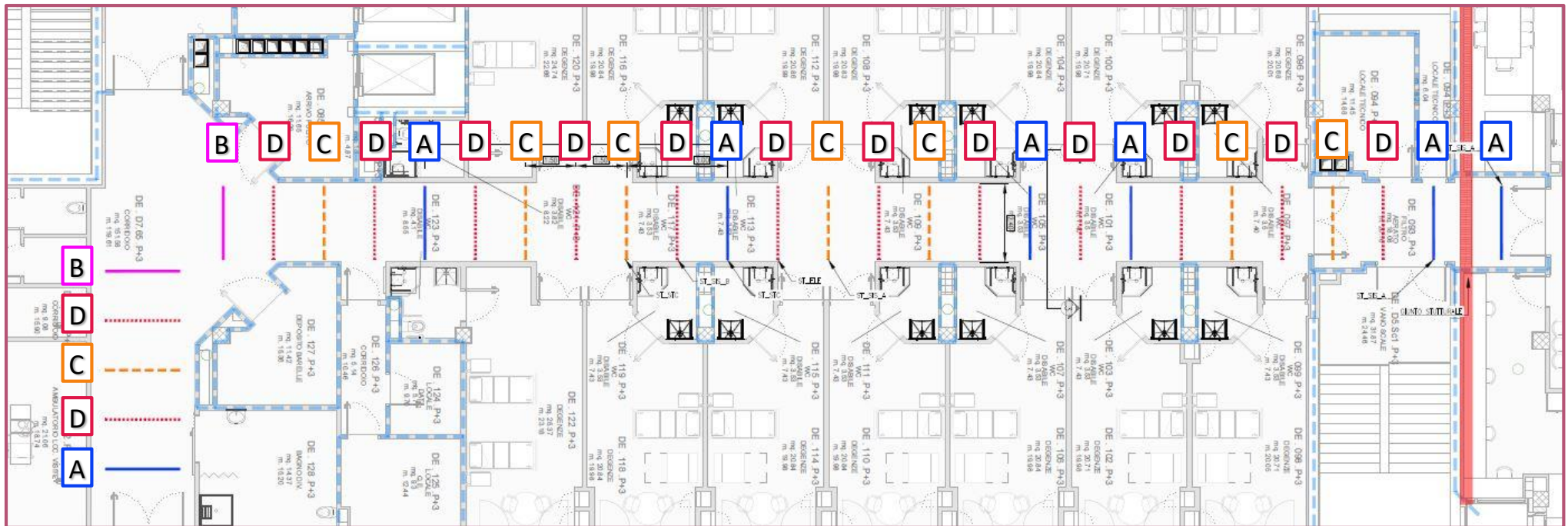
F.2

CASO STUDIO: DETERMINAZIONE CARICO SISMICO (A) E DEFINIZIONE DELL'INTERASSE SISMICO E INDIVIDUAZIONE DELLE MASSE (B)



F.4

CASO STUDIO: DEFINIZIONE DELL'INTERASSE SISMICO E INDIVIDUAZIONE DELLE MASSE (B)



STAFFAGGI ANTISISMICI – PIANTA PIANO 3 - DEGENZE



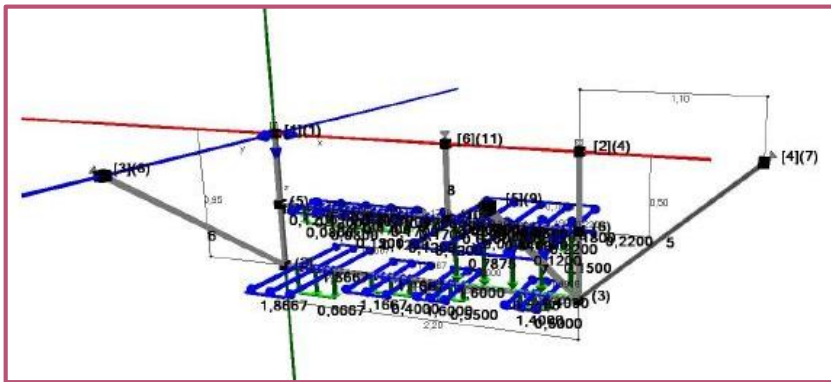
KEYPLAN

LEGENDA TIPI DI STAFFAGGI

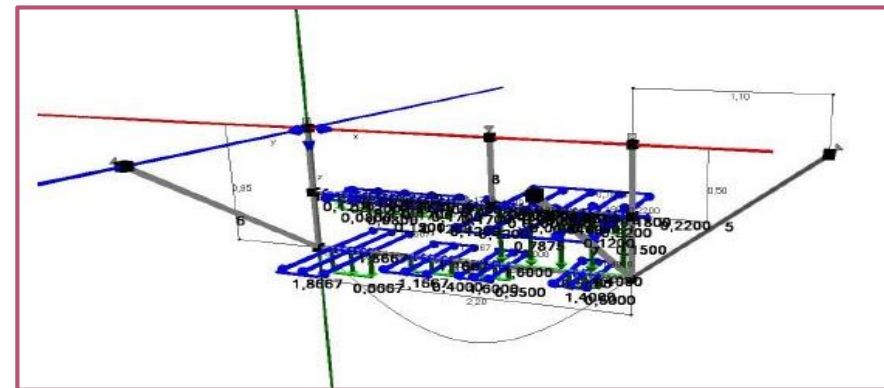
- A** ————— STAFFA SISMA RESISTENTE A 4 VIE - INTERASSE MASSIMO 6 M
- B** ————— STAFFA SISMA RESISTENTE A 2 VIE - INSTALLARSI IN COPPIE CON DIREZIONI ORTOGONALI A SOSTITUZIONE DELLA 4 VIE
- C** - - - - - STAFFA STATICA - INTERASSE MASSIMO 3 M
- D** - - - - - STAFFA ELETTRICA - INTERASSE MASSIMO 1,50 M

## F.3

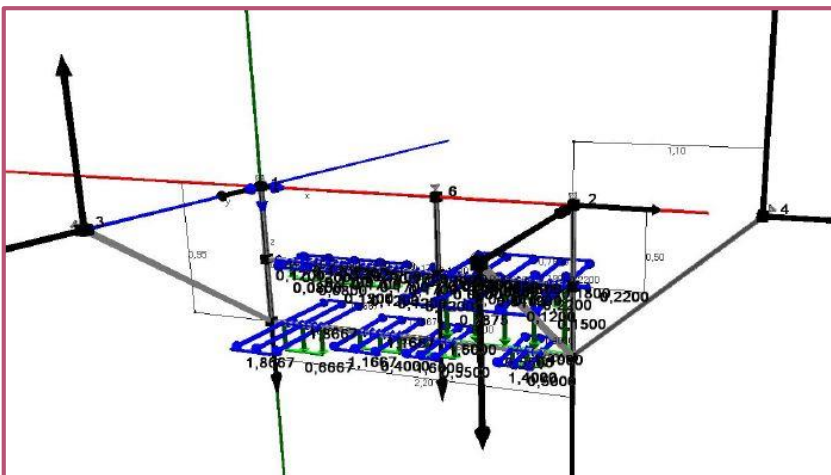
## CASO STUDIO: REPORT DI CALCOLO DEI STAFFAGGI SISMICI (C)



STAFFA SISMO-RESISTENTE A 4 VIE – MODELLO STATICO



STAFFA SISMO-RESISTENTE A 4 VIE – SPOSTAMENTO



STAFFA SISMO-RESISTENTE A 4 VIE – CARICO SUPPORTO

## Requirements for redundant fastening

The definition of redundant fastening according to Member States is given in the ETAG 001 Part six, Annex 1. In Absence of a definition by a Member State the following default values may be taken

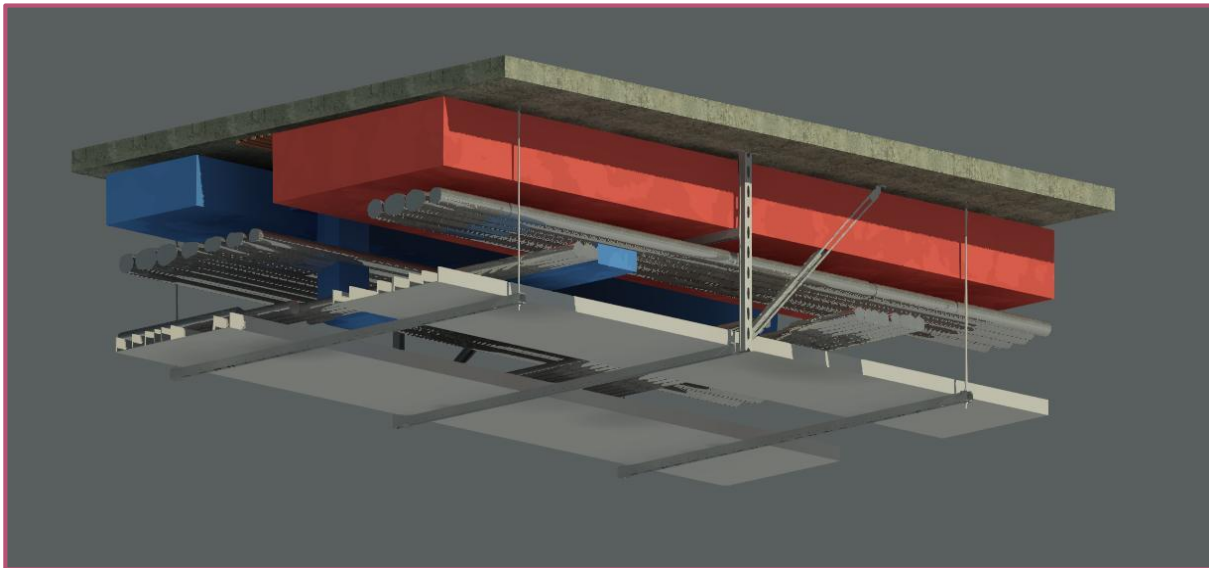
Minimum number of fixing points	Minimum number of anchors per fixing point	Maximum design load of action $N_{Sd}$ per fixing point <sup>a)</sup>
3	1	2 kN
4	1	3 kN

a) The value for maximum design load of actions per fastening point  $N_{Sd}$  is valid in general that means all fastening points are considered in the design of the redundant structural system. The value  $N_{Sd}$  may be increased if the failure of one (= most unfavourable) fixing point is taken into account in the design (serviceability and ultimate limit state) of the structural system e.g. suspended ceiling.

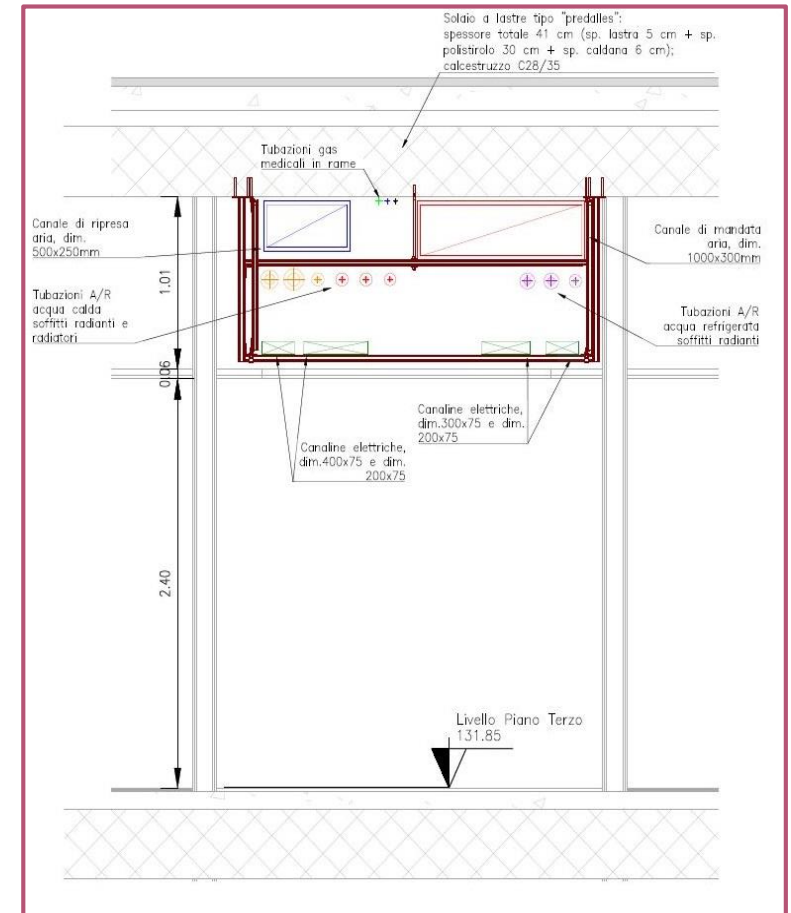
## DATI TECNICI DELL' ANCORANTE SCELTO

## F.5

## CASO STUDIO: CALCOLO STAFFAGGI ANTISISMICI



VISTE 3D ESTRAPOLATE DAL MODELLO REVIT: IMPIANTI + STAFFAGGI



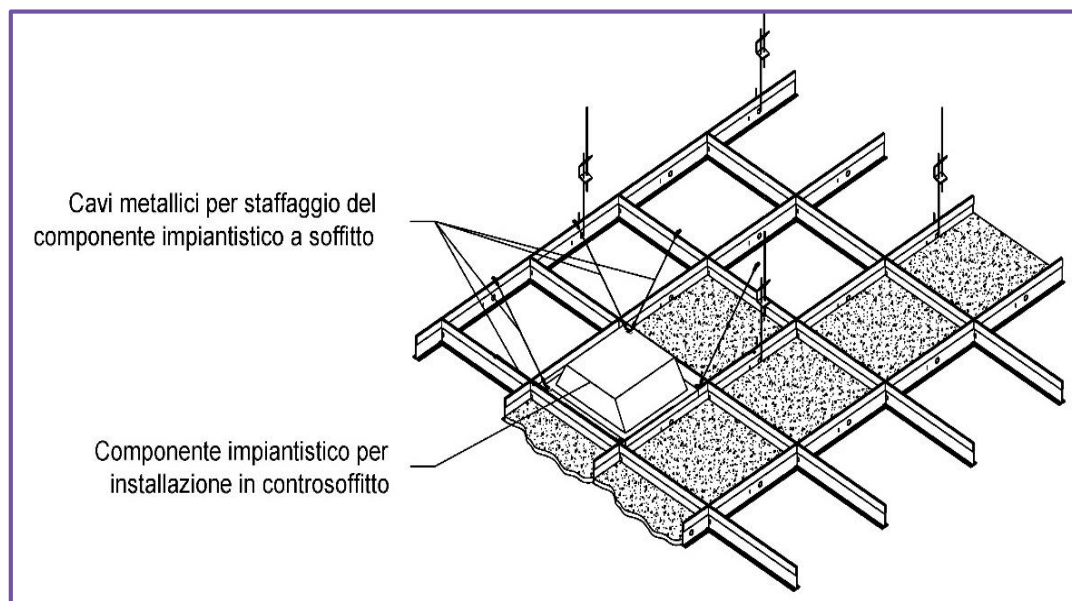
SEZIONE TIPO

# PARTE G

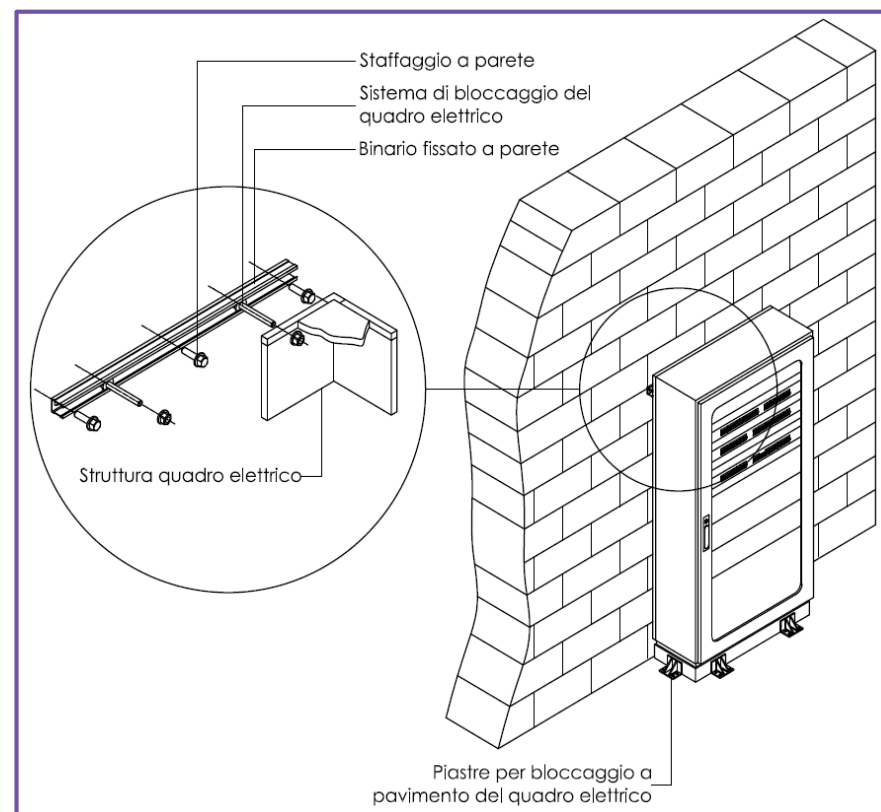
CASO STUDIO:  
PRESCRIZIONI DI  
INSTALLAZIONE

## G.1

## CASO STUDIO: PRESCRIZIONI DI INSTALLAZIONE ANTISISMICHE



ELEMENTI IMPIANTISTICI INSERITI NEI CONTROSOFFITTI (APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE, DIFFUSORI ARIA)

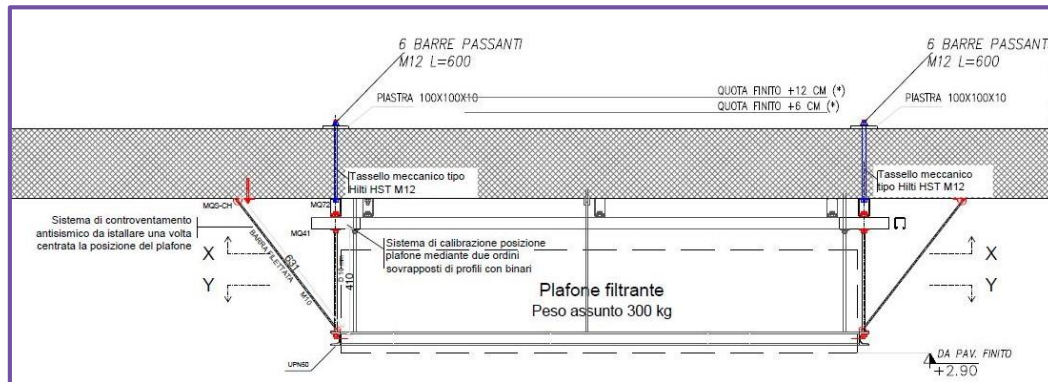


QUADRI ELETTRICI – SOLUZIONE ANTIRIBALTAMENTO

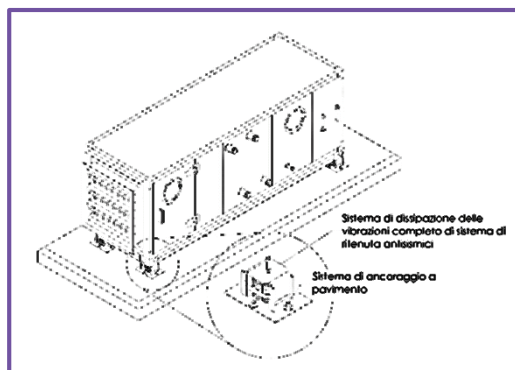


G.2

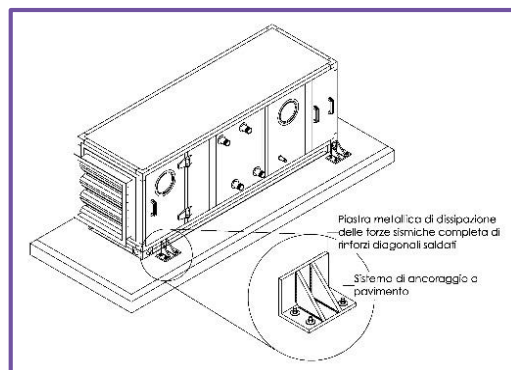
CASO STUDIO: PRESCRIZIONI DI INSTALLAZIONE ANTISISMICHE



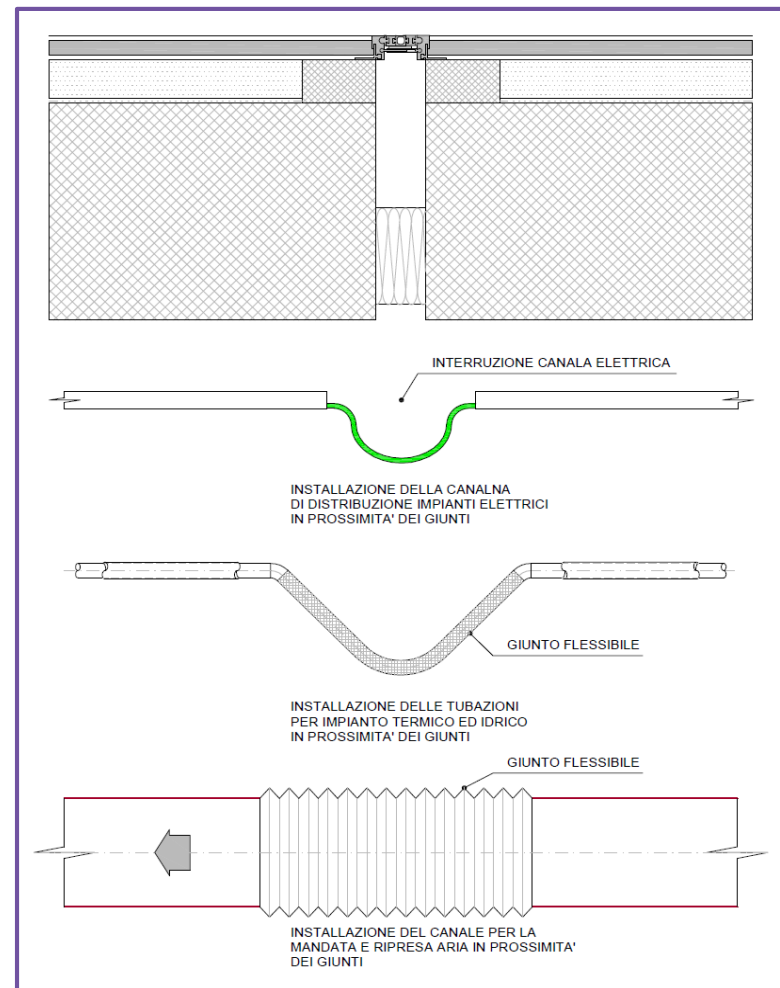
PLAFONI FILTRANTI SALE OPERATORIE



UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA  
SOLUZIONE CON SISTEMI A MOLLA



UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA  
SOLUZIONE CON PROFILATI METALLICI A L



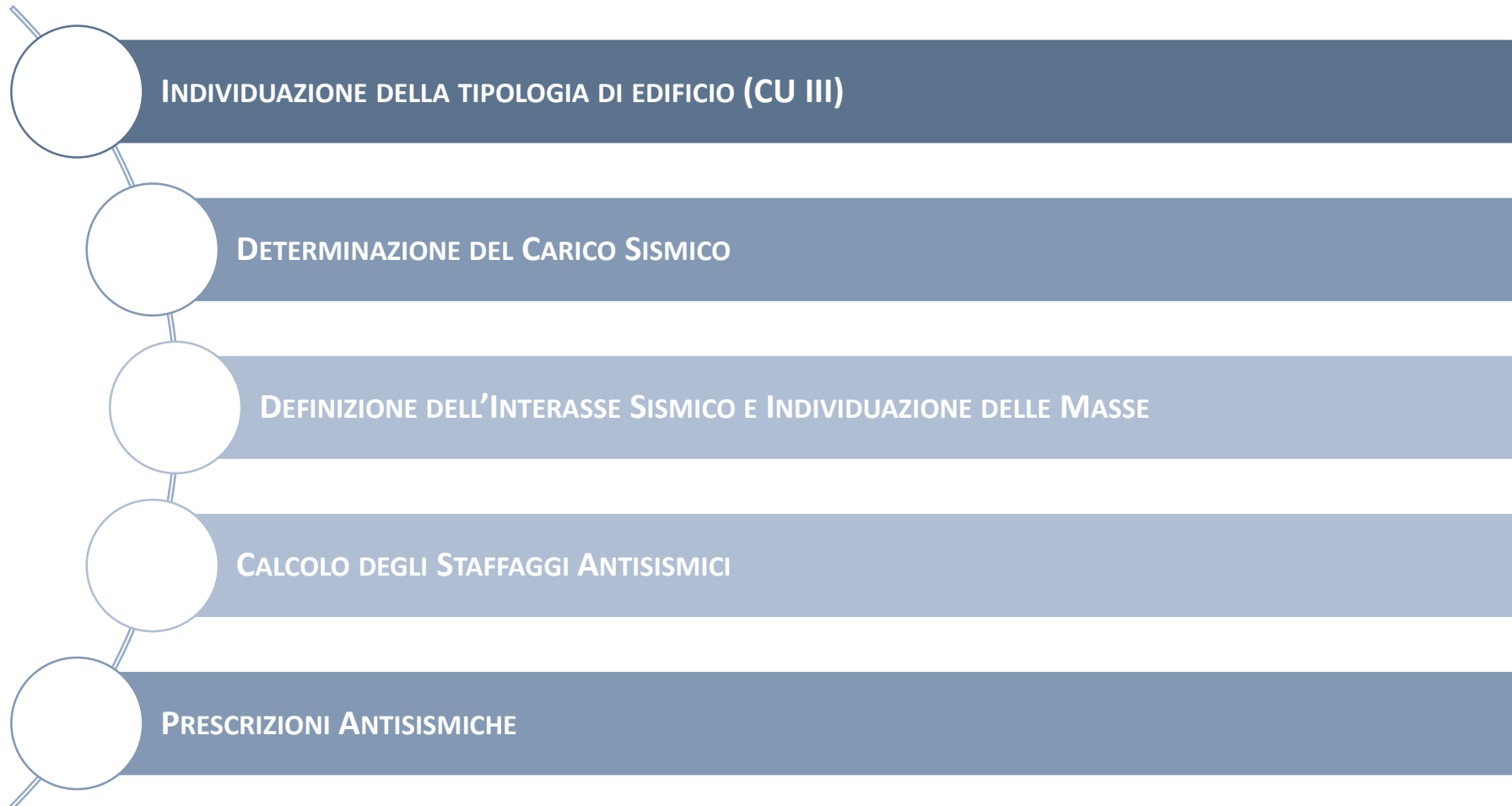
MODALITÀ DI ATTRAVERSAMENTO IMPIANTISTICO DEI GIUNTI STRUTTURALI

# PARTE H

## CONCLUSIONI

# H.1

## CONCLUSIONI



# Grazie per l'attenzione



Giovanni Consonni

Technical Director

Deerns Italia

M +39 34 89 01 53 11

[giovanni.consonni@deerns.com](mailto:giovanni.consonni@deerns.com)