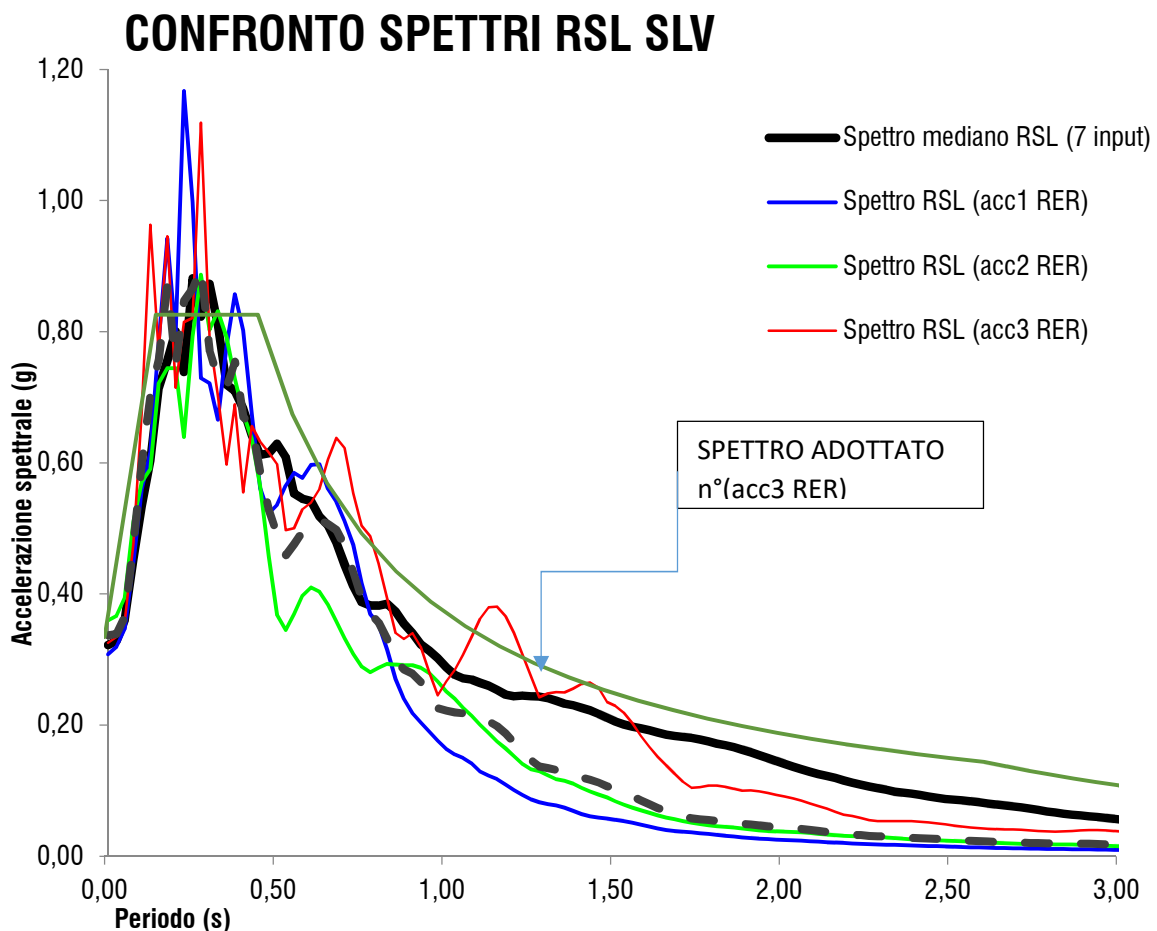


PUNTO 3.2.b.

ASPETTI RELATIVI ALL'APPLICAZIONE DELLA RSL ALLE STRUTTURE IN ELVAZIONE

Di seguito si riporta un grafico di confronto in cui sono rappresentate le accelerazioni spettrali in funzione del periodo di tre accelerogrammi [acc1 RER, acc2 RER, acc3 RER] di RSL, dello spettro mediano RSL di 7 accelerogrammi e dello spettro standard per un terreno di categoria C.



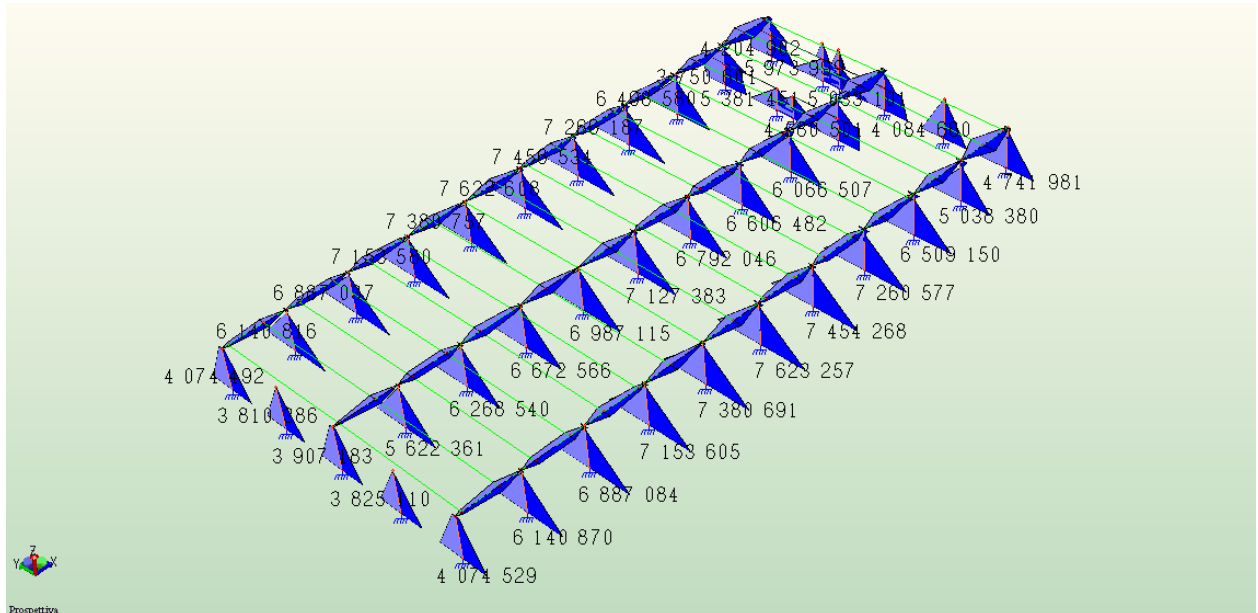
I periodi principali propri di oscillazione della struttura, come si può notare dalle tabelle delle masse eccitate allegate alla relazione di calcolo, che eccitano circa il 90% delle masse della struttura in entrambe le direzioni, vanno da 0.92s a 0,60s.

Dal grafico precedente si può notare che l'accelerogramma più sfavorevole è quello standard per terreno di categoria C. Lo spettro mediano RSL di 7 input risulta, rispetto al precedente, nettamente inferiore per tutti i periodi significativi della struttura. In base a questa considerazione è ovvio che applicando lo spettro di risposta mediano di 7 accelerogrammi alla struttura si avranno delle sollecitazioni inferiori rispetto a quelle derivanti dallo spettro semplificato per terreno di categoria C.

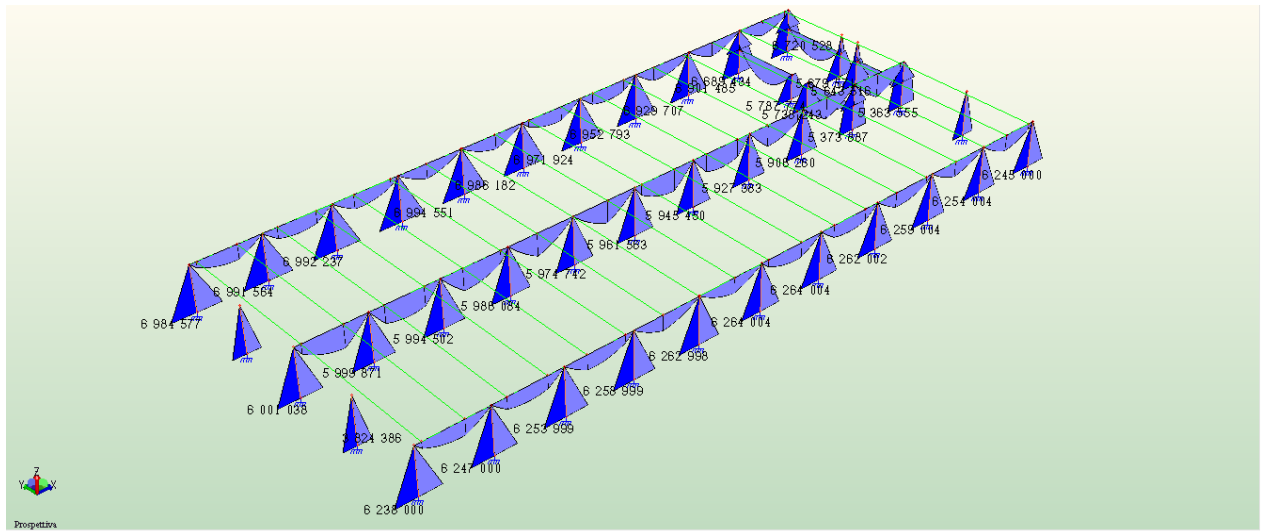
Lo spettro RSL (acc3 RER) invece, rispetto a quello semplificato per terreno di categoria C, presenta un picco in corrispondenza dei periodi che vanno da 0,6s a 0,8s, mentre per i periodi che vanno da 0.8 a 0.92 è inferiore.

Perciò si è ritenuto necessario adottare lo spettro RSL (acc3 RER) e sollecitare la struttura con le accelerazioni da esso derivanti per confrontare conseguenti azioni sulla struttura con quelle ottenute con lo spettro semplificato per terreno di categoria C.

Adottando lo spettro n. 3 e applicandolo alla analisi dinamica lineare si ottengono le seguenti sollecitazioni:



Momento sollecitante alla base dei pilastri agli SLV con spettro derivante da RSL spettro n. 3 con sisma in Y



Momento sollecitante alla base dei pilastri agli SLV con spettro derivante da RSL spettro n. 3 con sisma in X

Confrontandole con le sollecitazioni ottenute considerando lo spettro di risposta semplificato per il terreno di categoria C e riportate nella relazione di calcolo, si può notare che queste ultime sono maggiori del 27%.

Analogamente è stata effettuata la verifica agli spostamenti per gli SLE ed in particolare allo SLD e SLO. È risultato che gli spostamenti sono maggiori considerando lo spettro di risposta generico per terreno di categoria C.

Quindi a favore di sicurezza la struttura è stata dimensionata facendo riferimento allo spettro di risposta generico riferito al terreno di categoria C.

PUNTO 4.8.

STRUTTURE IN ELEVAZIONE

Di seguito si riportano le verifiche del copriferro per le strutture in elevazione:

Classe esposizione XC1

Copriferro minimo = 15 mm per le travi (alari, travi ad I, travi solaio) come da prescrizioni esecutive e dettagli esecutivi ($C_{nom}=20\text{mm}$ con tolleranza positiva o negativa di 5mm)

Copriferro minimo = 20 mm per i pilastri, come da prescrizioni esecutive e dettagli esecutivi ($C_{nom}=20\text{mm}$ con tolleranza positiva o negativa di 5mm)

Calcestruzzo utilizzato C40/50

Elementi prefabbricati realizzati con sistema di produzione di fabbrica certificato con misurazione del copriferro

In queste condizioni la classe di struttura è la S4 (S4 + 2classi per la vita della struttura > 100 anni - 1 classe poiché il calcestruzzo utilizzato è > C30/37 e -1 classe per la presenza di un sistema di controllo certificato con misurazione del copriferro)

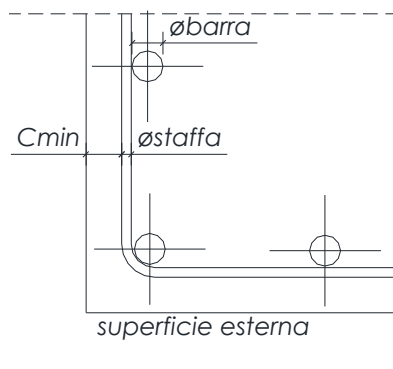


Figura 4.8.1

Verifica copriferro staffe

Verifica del copriferro delle staffe più esterne di armatura dei manufatti dove il C_{min} è dato dal requisito della durabilità poiché il diametro delle staffe è inferiore al copriferro minimo per durabilità (Figura 4.8.1):

$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev} =$	(15+5)	20 mm	Verificato
$C_{min,b} =$	12 mm	4.4.1.2 (3)	
diametro massimo delle staffe =	12 mm	non ci sono barre raggruppate	
$C_{min,dur} =$	15 mm	prospetto 4.4N	

$\Delta C_{dury} =$	0 mm	4.4.1.2 (6)
$\Delta C_{dur,st} =$	0 mm	4.4.1.2 (7)
$\Delta C_{dur,add} =$	0 mm	4.4.1.2 (8)
$\Delta C_{dev} =$	5 mm	4.4.1.3 (4.3N)

Verifica copriferro barre longitudinali

Verifica del copriferro minimo di armatura delle barre interne longitudinali di armatura dei manufatti dove il C_{min} è dato dal requisito della aderenza:

Le barre di armatura sono in ogni caso interne rispetto alle staffe [Figura 4.8.1]. Il $C_{min,b}$ è pari al diametro massimo delle barre di armatura di ciascun manufatto. Il copriferro minimo reale delle barre di armatura dei manufatti è dato quindi dalla somma tra il C_{min} (riportato nei disegni esecutivi riferito all'armatura più esterna e cioè delle staffe) + il diametro delle staffe in corrispondenza delle barre.

Per ciascuna tipologia di manufatti varia quindi il diametro delle barre, delle staffe ed il C_{min} . Di seguito si riportano quindi le verifiche del copriferro per ciascuna tipologia di elementi prefabbricati.

Pilastrì:

diametro massimo delle barre =	26 mm	non ci sono barre raggruppate
$C_{min,b} =$	26 mm	
\varnothing staffe =	8 mm	
$C_{min} =$	20 mm	

$$C_{min,barre} = C_{min} + \varnothing \text{ staffe} = (20+8) = 28 \text{ mm} > 26\text{mm} \quad \text{Verificato}$$

Trave I:

diametro massimo delle barre =	24 mm	non ci sono barre raggruppate
$C_{min,b} =$	24 mm	
\varnothing staffe =	10 mm	(in corrispondenza delle barre $\varnothing 24$)
$C_{min} =$	15 mm	

$$C_{min,barre} = C_{min} + \varnothing \text{ staffe} = (15+10) = 25 \text{ mm} > 24\text{mm} \quad \text{Verificato}$$

Trave Alare:

diametro massimo delle barre =	20 mm	non ci sono barre raggruppate
$C_{min,b} =$	20 mm	
\varnothing staffe =	6 mm	
$C_{min} =$	15 mm	

$$C_{min,barre} = C_{min} + \varnothing \text{ staffe} = (15+6) = 21 \text{ mm} > 20\text{mm} \quad \text{Verificato}$$

Trave L solaio:

diametro massimo delle barre = 20 mm non ci sono barre raggruppate
 C_{min,b}= 20 mm
 Ø staffe= 12 mm
 C_{min}= 15 mm

$$C_{min,barre} = C_{min} + \varnothing \text{ staffe} = (15+12) = 27 \text{ mm} > 20\text{mm} \quad \text{Verificato}$$

Tegolo TT solaio:

diametro massimo delle barre = 14 mm non ci sono barre raggruppate
 C_{min,b}= 14 mm
 Ø staffe= 5 mm
 C_{min}= 15 mm

$$C_{min,barre} = C_{min} + \varnothing \text{ staffe} = (15+5) = 20 \text{ mm} > 14\text{mm} \quad \text{Verificato}$$

Verifica copriferro trefoli

Le armature di pretensione (pre-tese) sono trefoli il cui diametro massimo è di 6/10 di pollice = 15mm. Come si può notare dalle maschere di posizione dei trefoli nei disegni esecutivi dei manufatti la distanza minima dalla superficie esterna del calcestruzzo rispetto al centro del trefolo è di 50mm.

$$C_{min}(\text{trefoli}) = 50 - \varnothing \text{ trefolo} / 2 = 42,5 \text{ mm} > 1,5 * 15 = 22,5 \text{ mm} \quad 4.4.1.2(3)$$

verificato

STRUTTURE DI FONDAZIONE

Di seguito si riportano le verifiche del copriferro per le strutture di fondazione

Copriferro fondazioni = 4 cm come da prescrizioni esecutive e dettagli esecutivi:

Classe esposizione XC2

Calcestruzzo C25/30: è corretto utilizzare tale tipo di calcestruzzo in relazione al prospetto E.1N di seguito indicato:

prospetto E.1N Classi di resistenza indicativa										
Classi di esposizione secondo il prospetto 4.1										
Corrosione										
	Corrosione indotta da carbonatazione				Corrosione indotta da ioni cloro			Corrosione indotta da ioni cloro di origine marina		
	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
Classi di resistenza indicativa	C20/25	C25/30	C30/37		C30/37	C35/45		C30/37	C35/45	
Danni al calcestruzzo										
	Nessun rischio	Attacco gelo/disgelo					Attacco chimico			
	X0	XF1	XF2		XF3	XA1	XA2	XA3		
Classi indicative di resistenza	C12/15	C30/37	C25/30		C30/37	C30/37		C30/37		C35/45

In relazione al capitolo 4.4.1.2 dell'Uni EN 1992-1-1, definita come S4 la classe strutturale raccomandata, in relazione al prospetto 4.3N essendo la V_n utile di progetto pari a 100 e la classe di esposizione XC2, è necessario adottare un aumento di 2 classi e porsi pertanto in classe S6. Tuttavia la presenza di elementi strutturali assimilabili a solette (plinti di forma rettangolare) è possibile ridurre una classe e pertanto porsi in S5

Dal prospetto 4.4N si ha pertanto che:

prospetto 4.4N Valori del copriferro minimo, $c_{min,dur}$, requisiti con riferimento alla durabilità per acciai da armatura ordinaria, in accordo alla EN 10080

Requisito ambientale per $c_{min,dur}$ (mm)							
Classe strutturale	Classe di esposizione secondo il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

$c_{mindur} = 30 \text{ mm}$

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	40	mm = c =	40	mm	Verificato
$c_{min} = \max (C_{min,b}; C_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm}) =$	30	mm			
$C_{min,b} =$	20	mm	§4.4.1.2, punto (3)		
essendo diametro massimo barre =	20	mm	si specifica che non ci sono barre raggruppate		
$C_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add} =$	30				
dove					
$C_{min,dur} =$	30	mm	prospetto 4.4N		
$\Delta c_{dur,y} =$	0	mm	§4.4.1.2, punto (6)		
$\Delta c_{dur,st} =$	0	mm	§4.4.1.2, punto (7)		
$\Delta c_{dur,add} =$	0	mm	§4.4.1.2, punto (8)		
$\Delta c_{dev} =$	10	mm	§4.4.1.3		