

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO



Unione Montana
Alpi Graie

UNIONE MONTANA ALPI GRAIE

PSR 2014-2020 REGIONE PIEMONTE - OPERAZIONE 16.7.1 - AZIONE 1
ATTUAZIONE DI STRATEGIE LOCALI NELL'AMBITO DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER LE AREE INTERNE

Comune di Balme - Qualificazione e valorizzazione della produzione
lattiero-casearia, delle altre produzioni zootecniche e delle produzioni
agricole minori - infrastrutturazione degli alpeggi in Località Pian
Bosco, Alpe Giasset e Pian Ciamarella - CUP: J62I23000020002

PROGETTO ESECUTIVO

4 . Denuncia semplificata dei lavori in zona sismica:

- 4A Elaborati grafici opere strutturali
- 4B Relazione di asseverazione
- 4C Relazione di calcolo delle strutture portanti
- 4D Relazione Tecnica delle strutture portanti
- 4E Piano di Manutenzione delle strutture portanti

Committente:

Unione Montana Alpi Graie - Piazza V. Veneto n° 2, 10070 Viù (TO)

- Il R.U.P.:

Progettista:

- arch. FRANCONI Raffaele



Data:

24 MAGGIO 2024

Dott. Arch. Raffaele FRANCONI
Via Villa Inferiore Braida 20/C - 10070 - Mezenile (TO)
Tel. 0123/581119 Mail. francone.raff@gmail.com
Cod.Fisc. FRNRFL74T20L219L P.IVA 09059430018

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI BALME



Richiedente: Unione Montana Alpi Graie

PSR 2014-2020 REGIONE PIEMONTE - OPERAZIONE 16.7.1 - AZIONE 1
ATTUAZIONE DI STRATEGIE LOCALI NELL'AMBITO DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER LE AREE INTERNE

Comune di Balme - Qualificazione e valorizzazione della produzione lattiero-casearia, delle altre produzioni zootecniche e delle produzioni agricole minori - infrastrutturazione degli alpeggi in Località Pian Bosco, Alpe Giasset e Pian Ciamarella - CUP: J62I23000020002.

Opere strutturali riguardanti la realizzazione di muro di rinforzo e vasca di sedimentazione per la fertirrigazione.

OPERE STRUTTURALI

4A . Elaborati grafici

Il Costruttore:

Il progettista delle opere strutturali:

arch. FRANCONI Raffaele

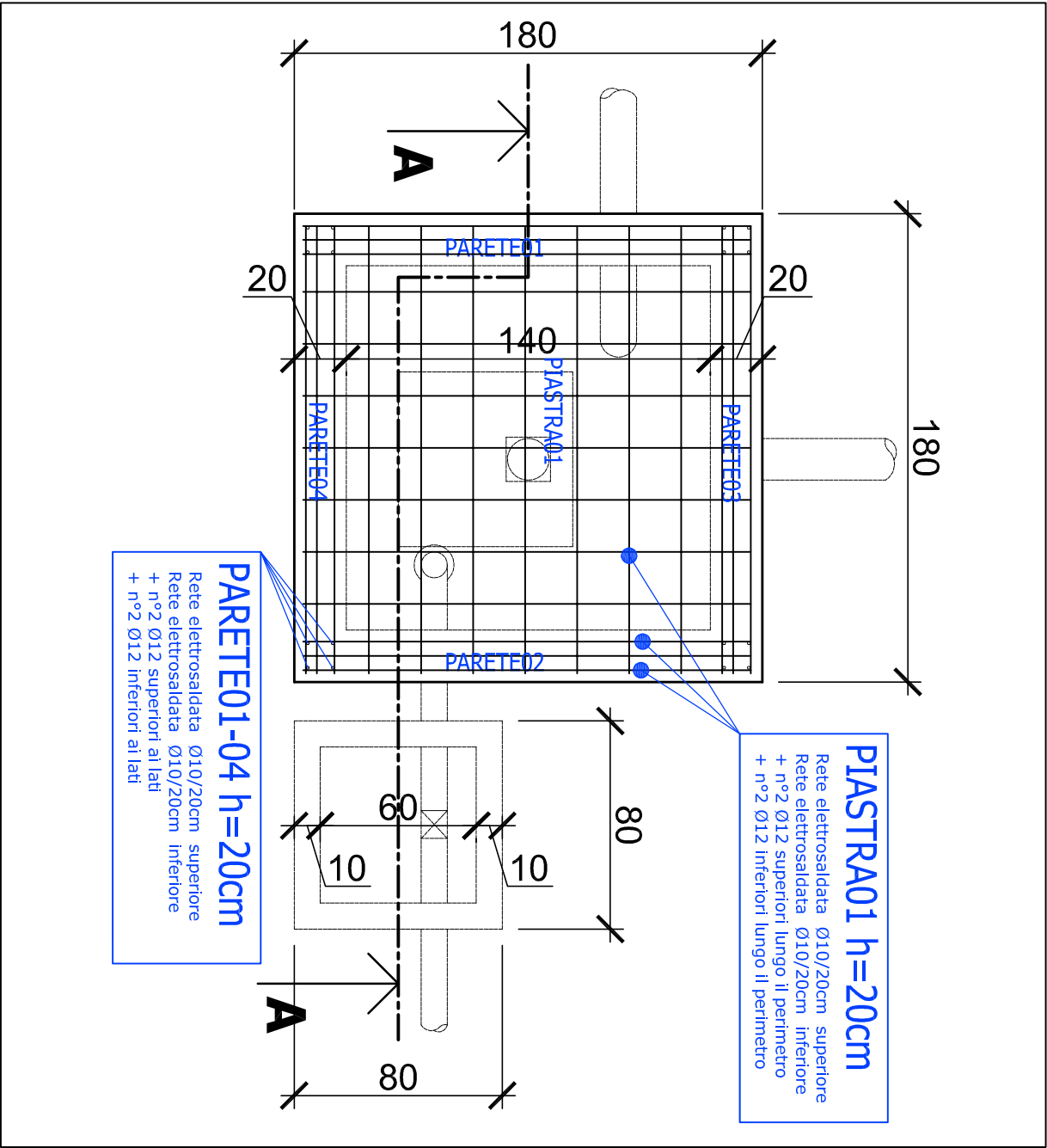
- Acciaio tipo B450C	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
- Calcestruzzo C 25/30	$R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
- Dimensione massima dell'inerte	30 mm
- Classe di esposizione	classe XC2
- Classe di consistenza strutturale	classe S3
- Ricoprimento nominale delle armature	25 mm
- Rapporto acqua/cemento massimo	0,60
- Contenuto di cemento minimo	280 Kg/m ³

Data:

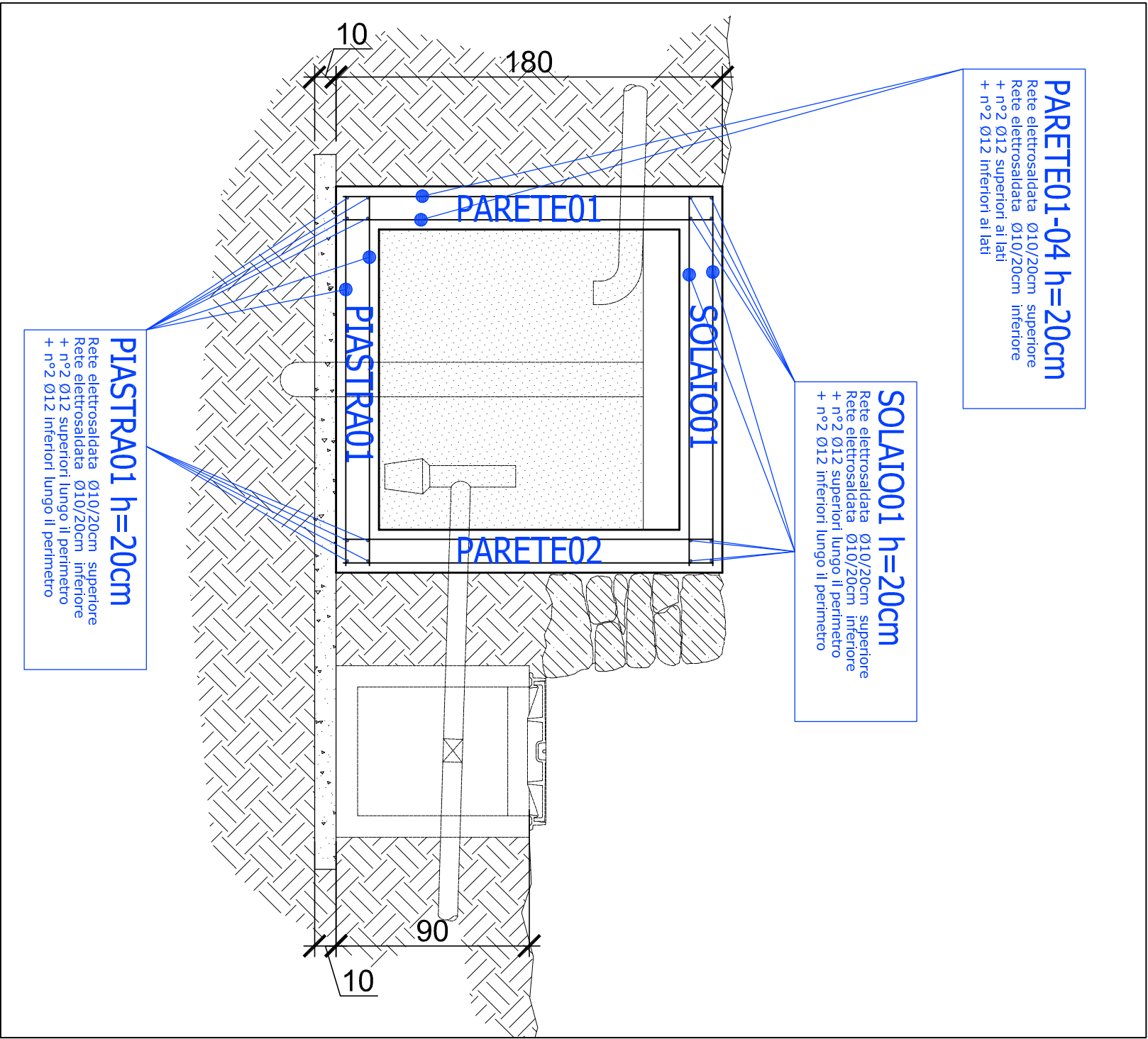
24 MAGGIO 2024

Dott. Arch. Raffaele FRANCONI
Via Villa Inferiore Braida 20/C - 10070 - Mezzenile (TO)
Tel. 0123/581119 Mail. francone.raff@gmail.com
Cod.Fisc. FRNRFL74T20L219L P.IVA 09059430018

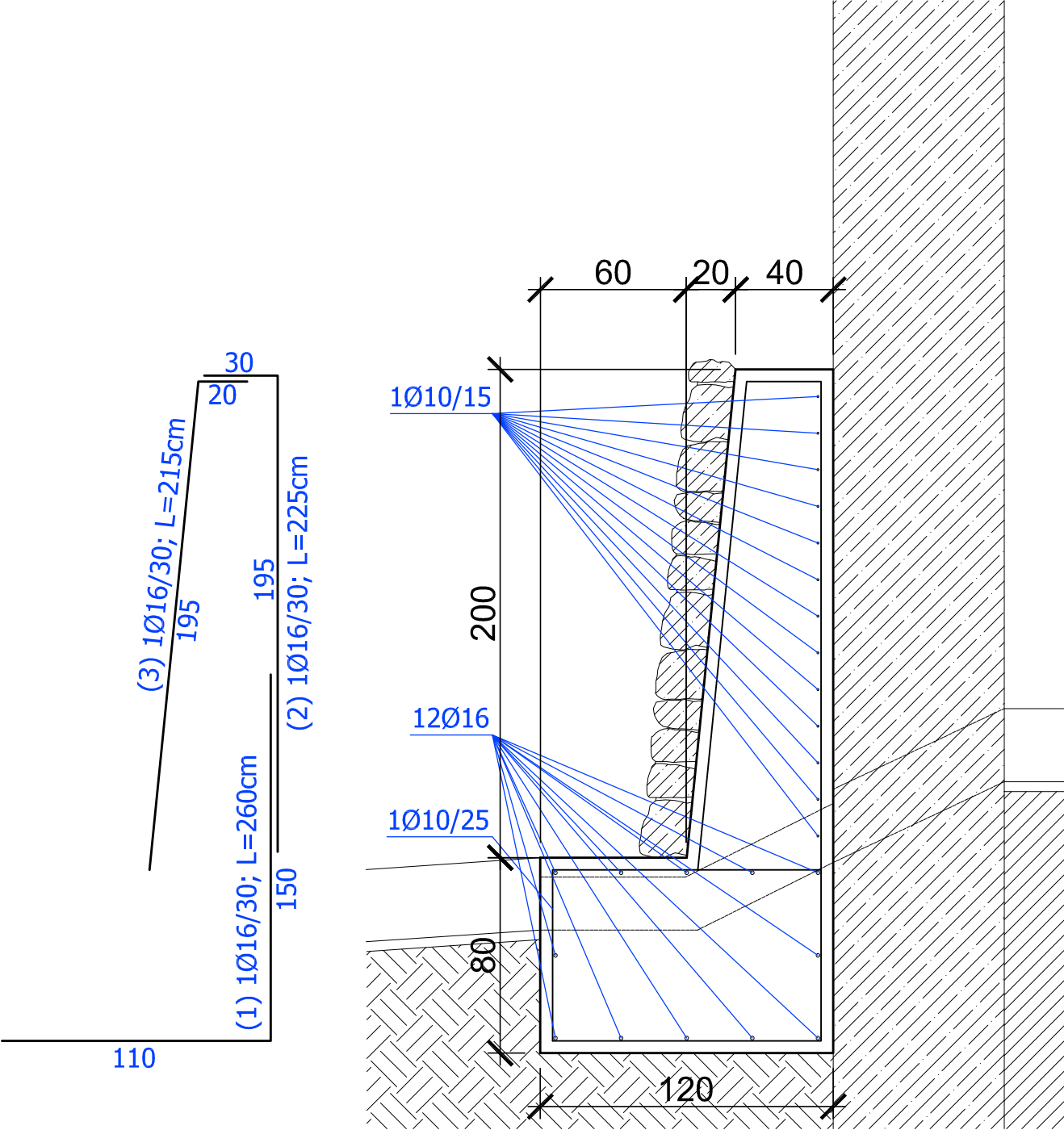
PIANTA VASCA - Scala 1:25



SEZIONE A-A DELLA VASCA - Scala 1:25



SEZIONE VERTICALE MURO DI RINFORZO - Scala 1:25



REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI BALME



Richiedente: Unione Montana Alpi Graie

PSR 2014-2020 REGIONE PIEMONTE - OPERAZIONE 16.7.1 - AZIONE 1
ATTUAZIONE DI STRATEGIE LOCALI NELL'AMBITO DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER LE AREE INTERNE

Comune di Balme - Qualificazione e valorizzazione della produzione lattiero-casearia, delle altre produzioni zootecniche e delle produzioni agricole minori - infrastrutturazione degli alpeggi in Località Pian Bosco, Alpe Giasset e Pian Ciamarella - CUP: J62I23000020002.

Opere strutturali riguardanti la realizzazione di muro di rinforzo e vasca di sedimentazione per la fertirrigazione.

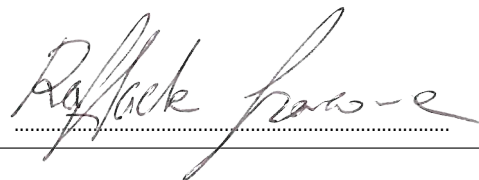
OPERE STRUTTURALI

4B . Relazione di asseverazione

Il Costruttore:

Il progettista delle opere strutturali:

arch. FRANCONI Raffaele



Data:

24 MAGGIO 2024

Dott. Arch. Raffaele FRANCONI
Via Villa Inferiore Braida 20/C - 10070 - Mezzenile (TO)
Tel. 0123/581119 Mail. francone.raff@gmail.com
Cod.Fisc. FRNRFL74T20L219L P.IVA 09059430018

Allo Sportello Unico per l'Edilizia del Comune di Balme (TO)

RELAZIONE DI ASSEVERAZIONE

DATI DEL PROGETTISTA

Cognome		Nome		Codice fiscale	
FRANCONE		RAFFAELE		FRNRFL74T20L219L	
Iscrizione professionale			Provincia		Numero
Ordine degli Architetti			Torino		6447
Studio professionale					
Comune		Provincia	CAP	Stato	
MEZZENILE		TO	10070	ITALIA	
Indirizzo					Civico
Via Villa Inferiore Braida					20/C
Telefono		Pec		Email	
3805309565		francone.r@architettitorinopec.it		francone.raff@gmail.com	

Il/La sottoscritto/a progettista strutturale dell'opera/intervento, preso atto di assumere la qualità di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli articoli 359 e 481 del Codice Penale, consapevole che le dichiarazioni false, la falsità negli atti e l'uso di atti falsi comportano l'applicazione delle sanzioni penali previste dagli artt. 75 e 76 del D.P.R. 445/2000, sotto la propria responsabilità

DICHIARA

☒	che il progetto allegato alla presente denuncia è stato redatto nel rispetto delle prescrizioni del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 e dei decreti ministeriali emanati ai sensi degli articoli 52 e 83 dello stesso ed in conformità al progetto architettonico e relativo titolo abilitativo
-------------------------------------	--

☒	che l'opera/intervento costituito da: TRATTO DI MURO DI SOSTEGNO IN CLS ARMATO ($H_{MAX} = 200$ CM) PER RINFORZO MURO IN PIETRA ESISTENTE ALPEGGIO PIAN BOSCO E N.2 VASCHE INTERRATE DI ACCUMULO PER LA FERTIRRIGAZIONE NEGLI ALPEGGI DI PIAN BOSCO E PIAN CIAMARELLA.
☒	rientra o è riconducibile ai seguenti interventi di cui all'elenco A2 dell'allegato A della DGR n. 10-4161 del 26/11/2021 degli interventi "privi di rilevanza" nei riguardi della pubblica incolumità ai sensi dell'art.94 - bis c. 1 lett. c) del DPR 380/2001, secondo le linee guida approvate con DM 30/04/2020 e le disposizioni emanate dalla Regione Piemonte

☒	nuove costruzioni
-------------------------------------	-------------------

- 1 ☐ muri di recinzione, per qualsiasi tipo di materiale strutturale, di altezza massima della parte strutturale superiore di 1,00 m e $\leq 2,00$ m misurata dall'estradosso della fondazione, che non abbiano funzioni di contenimento,

comprese le relative coperture di ingresso di superficie $\leq 6\text{mq}$

- 2 ☒ muri o altre opere di contenimento, con qualsivoglia tipologia costruttiva e materiale strutturale, di altezza massima non superiore a 2,00 m (anche se sormontati da recinzioni leggere di altezza massima 1,00 m) in considerazione della modesta entità della spinta delle terre a cui sono soggette (con inclinazione del terrapieno sull'orizzontale $< 15^\circ$)
- ☒ rientra
- ☐ è riconducibile (in quanto)
- 3 ☐ pilastri a sostegno di cancelli con altezza superiore di 2,00 m e $\leq 3,00$ m.
- 4 ☐ tettoie aperte (almeno su tre lati), stabilmente vincolate al suolo, non temporanee, con orditura leggera e copertura aventi peso complessivo non superiore a 0,50 kN/mq di altezza massima non superiore a 3,50 m rispetto al piano di calpestio, misurata all'estradosso del punto più elevato e di superficie coperta non superiore a 20,00 mq
- 5 ☐ costruzioni ad un piano fuori terra, in classe d'uso I, con superficie coperta ≤ 20 mq ed altezza massima di 3,50 m, non destinate ad uso abitativo (tipo ricovero attrezzi, depositi, locali tecnici, autorimesse, spogliatoi, bagni, ecc...), stabilmente vincolate al suolo
- 6 ☒ vasche interrato e serbatoi interrati, per qualsiasi tipo di materiale strutturale, con superficie non superiore a 20,00 mq e altezza fino a 3,50 m, che non siano soggette a carichi relativi al traffico veicolare
- 7 ☐ vasche e serbatoi chiusi, di altezza fuori terra $\leq 2,00$ m, per qualsiasi tipo di materiale strutturale, ancorati stabilmente al terreno, e volume ≤ 30 mc e silos di altezza ≤ 7 m
- 8 ☐ piscine per qualsiasi tipo di materiale strutturale, di profondità $\leq 2,00$ m e di superficie $\leq 30,00$ mq destinate ad uso esclusivamente privato
- 9 ☐ serre con superficie > 50 mq, non temporanee, con copertura e chiusure in teli di plastica, polycarbonato o altri materiali leggeri, adibite esclusivamente a coltivazioni e realizzate con strutture leggere (legno, elementi metallici, etc.) aventi peso proprio (G1) e permanente portato (G2) complessivamente $\leq 0,50$ kN/mq, di altezza massima non superiore a 3,50 m rispetto al piano di campagna
- 10 ☐ scale, rampe e solette, appoggiate a terra con dislivello $\leq 1,50$ m
- 11 ☐ edicole funerarie e loculi di altezza fuori terra non superiore a 3,00 m nonché tombe interrato di superficie coperta ≤ 20 mq
- 12 ☐ opere idrauliche minori, quali briglie, pennelli, opere di difesa spondale, etc, di altezza ≤ 3 m dall'estradosso della fondazione
- 13 ☐ piccoli attraversamenti, tombinamenti realizzati con manufatti scatolari aventi dimensioni nette interne (larghezza e altezza o diametro in caso di sezioni circolari) $\leq 2,50$ m
- 14 ☐ strutture di sostegno per dispositivi di telecomunicazione, illuminazione, torri faro, segnaletica stradale (quali pali, tralicci, insegne, pannelli pubblicitari) pale eoliche, isolate e non ancorate agli edifici, aventi altezza compresa tra 3 m e 15 m
- 15 ☐ pannelli fonoassorbenti e relative strutture di sostegno, con altezza compresa tra 2,00 m e 4,00 m
- 16 ☐ montacarichi, ascensori e piattaforme elevatrici di altezza ≤ 7 m, anche interni all'edificio che non necessitano di aperture nei solai, le cui strutture non modificano significativamente la distribuzione delle azioni orizzontali

☐ edifici esistenti

Note aggiuntive ed eventuali comunicazioni

INFORMATIVA SUL TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI (ART. 13 DEL REG. UE N. 2016/679 DEL 27 APRILE 2016)

Il **Reg. UE n. 2016/679 del 27 aprile 2016** stabilisce norme relative alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali. Pertanto, come previsto dall'art. 13 del Regolamento, si forniscono le seguenti informazioni:

Titolare del trattamento: Comune di **BALME**

(nella figura dell'organo individuato quale titolare)

Indirizzo mail/PEC: **balme@pec.comune.balme.to.it**

Finalità del trattamento. Il trattamento dei dati è necessario per l'esecuzione di un compito di interesse pubblico o connesso all'esercizio di pubblici poteri di cui è investito il titolare del trattamento. Pertanto i dati personali saranno utilizzati dal titolare del trattamento nell'ambito del procedimento per il quale la dichiarazione viene resa.

Modalità del trattamento. I dati saranno trattati da persone autorizzate, con strumenti cartacei e informatici.

Destinatari dei dati. I dati potranno essere comunicati a terzi nei casi previsti dalla Legge 7 agosto 1990, n. 241 ("Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi"), ove applicabile, e in caso di controlli sulla veridicità delle dichiarazioni (art. 71 del D.P.R. 28 dicembre 2000 n. 445 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa").

Responsabile del Trattamento *(eventuale)*

Diritti. L'interessato può in ogni momento esercitare i diritti di accesso e di rettifica dei dati personali nonché ha il diritto di presentare reclamo al Garante per la protezione dei dati personali. Ha inoltre il diritto alla cancellazione dei dati e alla limitazione al loro trattamento nei casi previsti dal regolamento.

Per esercitare tali diritti tutte le richieste devono essere rivolte al Comune di **BALME**

Indirizzo mail/PEC: **balme@pec.comune.balme.to.it**

Il responsabile della protezione dei dati è contattabile all'indirizzo mail/PEC

Periodo di conservazione dei dati. I dati personali saranno conservati per un periodo di tempo non superiore a quello necessario per il perseguimento delle finalità sopra menzionate o comunque non superiore a quello imposto dalla legge per la conservazione dell'atto o del documento che li contiene.

☒ Il/la sottoscritto/a dichiara di aver letto l'informativa sul trattamento dei dati personali.

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI BALME



Richiedente: Unione Montana Alpi Graie

PSR 2014-2020 REGIONE PIEMONTE - OPERAZIONE 16.7.1 - AZIONE 1
ATTUAZIONE DI STRATEGIE LOCALI NELL'AMBITO DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER LE AREE INTERNE

Comune di Balme - Qualificazione e valorizzazione della produzione lattiero-casearia, delle altre produzioni zootecniche e delle produzioni agricole minori - infrastrutturazione degli alpeggi in Località Pian Bosco, Alpe Giasset e Pian Ciamarella - CUP: J62I23000020002.

Opere strutturali riguardanti la realizzazione di muro di rinforzo e vasca di sedimentazione per la fertirrigazione.

OPERE STRUTTURALI

4C . Relazione di calcolo delle strutture

Il Costruttore:

Il progettista delle opere strutturali:

arch. FRANCONI Raffaele

.....

.....

Data:

24 MAGGIO 2024

Dott. Arch. Raffaele FRANCONI
Via Villa Inferiore Braida 20/C - 10070 - Mezzenile (TO)
Tel. 0123/581119 Mail. francone.raff@gmail.com
Cod.Fisc. FRNRFL74T20L219L P.IVA 09059430018

INDICE

1. ANALISI STRUTTURALE	2
1.1 Modelli per l'analisi strutturale	2
1.2 Metodo di calcolo.....	2
1.3 Disposizioni e combinazioni di carico.....	3
1.4 Dati struttura.....	4
1.5 Dati analisi sismica.....	5
1.6 Descrizione casi di carico.....	7
2. PROGETTO E VERIFICA STRUTTURA DELLA VASCA DI SEDIMENTAZIONE.....	8
2.1 PROGETTO E VERIFICA PIASTRA DEL PIANO DI FONDAZIONE.....	8
2.1.1 PIASTRA 01	8
2.2 PROGETTO E VERIFICA DELLE PARETI CONTROTERRA.....	11
2.2.1 PARETE 01.....	11
2.2.2 PARETE 02.....	15
2.2.3 PARETE 03.....	18
2.2.4 PARETE 04.....	22
2.3 PROGETTO E VERIFICA DELLA SOLETTA	25
2.3.1 SOLAIO 01	25

1. ANALISI STRUTTURALE

1.1 Modelli per l'analisi strutturale

Scopo dell'analisi strutturale è determinare agli SLU e SLE gli effetti delle azioni E_d :

- sollecitazioni e/o tensioni
- spostamenti e/o deformazioni

mediante l'impiego di adeguati modelli della struttura e dei materiali, adottando i valori di calcolo delle azioni e i valori medio-nominali dei dati geometrici e delle caratteristiche meccaniche dei materiali.

Il comportamento dei materiali è schematizzabile, in alternativa, con un modello elastico lineare, plastico o non lineare.

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare. La verifica delle membrature in cemento armato viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

1.2 Metodo di calcolo

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi e pilastri in cemento armato si è fatto ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo:

DOLMEN WIN (R), versione 23.0 del 2023 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questa procedura è sviluppata in ambiente Windows, ed è stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidezza elastica.

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. È possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base

all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidezza. E' possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via piu' dettagliate.

1.3 Disposizioni e combinazioni di carico

Per determinare le sollecitazioni da utilizzare per il progetto delle sezioni, occorre esaminare un numero sufficiente di disposizioni e combinazioni di carico ricordando che, in genere, a ogni disposizione di carico corrispondono tante combinazioni quante sono le diverse azioni variabili contemporaneamente agenti.

Per le travi ad esempio, occorre determinare i massimi effetti delle azioni

- massimo momento positivo $M_{\max}^+$ in campata
- massimo momento negativo $M_{\max}^-$ a filo degli appoggi
- massima forza di taglio $T_{\max}$ a filo degli appoggi

Per i pilastri soggetti a pressoflessione occorre determinare, alla testa e al piede:

- forza assiale massima $N_{\max}$ con i corrispondenti momenti massimo $M_{\max}$ e minimo $M_{\min}$
- forza assiale minima $N_{\min}$ con i corrispondenti momenti massimo $M_{\max}$ e minimo $M_{\min}$.

Disposizioni delle azioni verticali

Le disposizioni di carico che comportano il raggiungimento dei valori più sfavorevoli degli effetti delle azioni E_d possono essere individuate applicando ad esempio la teoria delle linee di influenza.

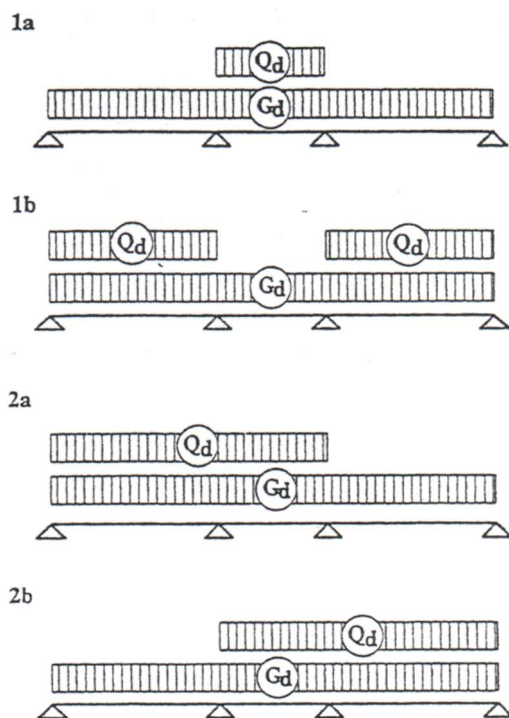
Per gli edifici, nei carichi prevalentemente distribuiti su solai, travi e piastre continue senza sbalzi e su travi continue di telai a nodi fissi in cui il rapporto tra due luci adiacenti qualsiasi non superi il valore 2 è sufficiente considerare le seguenti disposizioni:

- 1) carichi permanenti G_d su tutte le campate, carichi variabile Q_d su campate alterne, per un totale di due disposizioni di carico
- 2) carichi permanenti G_d su tutte le campate, carichi variabili Q_d su due campate qualsiasi adiacenti per un totale di $n-1$ disposizioni di carico, essendo n il numero delle campate.

Risultano pertanto $(2+n-1) = n+1$ disposizioni. Il procedimento previsto dall'EC2 per la definizione delle disposizioni di carico è applicabile per il progetto/verifica delle nervature di solaio e per eventuali travature che è possibile considerare isolate all'interno del complesso strutturale. In figura

è riportato un esempio delle 4 disposizioni di carico da prendere in conto per la nervatura di un solaio a tre campate.

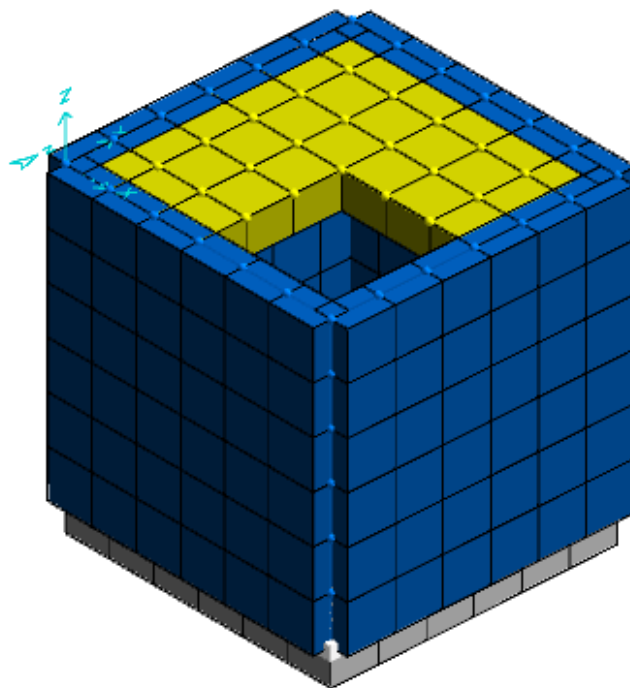
DISPOSIZIONI DI CARICO



1.4 Dati struttura

Unita` di misura :

LUNGHEZZE	: cm
SUPERFICI	: cm ²
DATI SEZIONALI	: cm
ANGOLI	: gradi
FORZE	: kN
MOMENTI	: kNm
CARICHI LINEARI	: kN/m
CARICHI SUPERFIC.	: kN/m ²
TENSIONI	: daN/cm ²
PESI DI VOLUME	: kN/m ³
COEFF. DI WINKLER	: kgf/cm ³
RIGIDEZZE VINCOL.	: kN/cm - kNm/rad



VISTA DELLA STRUTTURA DELLA VASCA DI SEDIMENTAZIONE

1.5 Dati analisi sismica

ANALISI DINAMICA

PARAMETRI DI CALCOLO:

Modello generale

Assi di vibrazione: X Y

Combinazione quadratica completa (CQC)

DATI PROGETTO

Edificio sito in località LEMIE (long. 7.293 lat. 45.227800)

Categoria del suolo di fondazione = D

Coeff. di amplificazione stratigrafica $S_s = 1.800$

Coeff. di amplificazione topografica $S_T = 1.000$

$S = 1.800$

Vita nominale dell'opera $V_N = 50$ anni

Coefficiente d'uso $C_U = 1.0$

Periodo di riferimento $V_R = 50.0$

PVR : probabilità di superamento in $V_R = 10 \%$

Tempo di ritorno = 474

Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :
 a_g 1.168 [g/10]
 F_0 2.464
 TC^* 0.260

Edificio con struttura in cem. armato :
 Fattore di comportamento $q = 3.300$

$q = q_0 * K_R * K_W$ dove :
 $q_0 = 3.00 * 1.1$ (A telaio di un piano) (Classe di duttilità "B"
 (bassa))
 $K_R = 1.0$ (Edifici regolari in altezza)
 $K_W = 1.00$

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 1.256

STRUTTURA DELLA VASCA DI SEDIMENTAZIONE

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	COEFFICIENTE	PESO RISULTANTE [kN]
1.	1.000	73.600
2.	1.000	35.840
3.	0.600	4.608
4.	0.200	3.840

*** TABELLA AUTOVETTORI ***

n	PERIODO [sec]	MASSA ATTIVATA			COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE						
		%X	%Y	%Z	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7
1	0.013728	39.000	38.538	0.000	0.027	0.005	0.004	0.004	0.003	0.003	
2	0.007693	39.707	40.169	0.000	0.019	0.017	0.014	0.010	0.009		
3	0.003876	0.070	0.064	0.000	0.887	0.490	0.141	0.125			
4	0.003740	0.251	0.245	0.000	0.695	0.185	0.161				
5	0.003500	3.764	3.782	0.000	0.328	0.278					
6	0.003035	1.962	1.939	0.000	0.969						
7	0.002981	1.285	1.302	0.000							
MASSA TOTALE		86.038	86.039	0.000							

1.6 Descrizione casi di carico

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU SENZA SISMA	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
				4	1.500	+		
2	SISMAX SLU	nessuna	somma	7	1.000	±		
				9	1.000	quadr.		
				11	1.000	quadr.		
				13	1.000	quadr.		
				15	1.000	quadr.		
				17	1.000	quadr.		
				19	1.000	quadr.		
				21	1.000	quadr.		
3	SISMAY SLU	nessuna	somma	8	1.000	±		
				10	1.000	quadr.		
				12	1.000	quadr.		
				14	1.000	quadr.		
				16	1.000	quadr.		
				18	1.000	quadr.		
				20	1.000	quadr.		
				22	1.000	quadr.		
4	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+	3	0.300
				3	0.600	+		
				4	0.200	+		
5	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+	2	0.300
				3	0.600	+		
				4	0.200	+		
6	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	2	1.256
				2	1.000	+	3	0.377
				3	0.600	+		
				4	0.200	+		
7	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	3	1.256
				2	1.000	+	2	0.377
				3	0.600	+		
				4	0.200	+		
8	SLU FON con SISMAX P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	2	1.100
				2	1.000	+	3	0.330
				3	0.600	+		
				4	0.200	+		
9	SLU FON con SISMAY P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	3	1.100
				2	1.000	+	2	0.330
				3	0.600	+		
				4	0.200	+		
10	SLUEqu	SLU_EQU	somma	1	0.900	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
				4	1.500	+		
11	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				4	1.000	+		
12	Frequente	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.700	+		
				4	0.500	+		
13	Quasi Perm	QuasiPerm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.600	+		
				4	0.200	+		

2. PROGETTO E VERIFICA STRUTTURA DELLA VASCA DI SEDIMENTAZIONE

2.1 PROGETTO E VERIFICA PIASTRA DEL PIANO DI FONDAZIONE

2.1.1 PIASTRA 01

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAX PRINC
8	SLU FON con SISMAX P
9	SLU FON con SISMAX P
10	SLUEqu

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk): 4500 daN/cm2
 coefficiente sicurezza acciaio : 1.15
 deformazione ultima acciaio : 1.96 per mille
 deformazione ultima cls : 3.5 per mille
 rapporto rottura/snervamento (k): 1
 resistenza cilindrica cls (fck): 249 daN/cm2
 coefficiente sicurezza cls : 1.5
 coefficiente riduttivo (alfa): 0.85
 copriferro inferiore (asse armatura): 3 cm
 copriferro superiore (asse armatura): 3 cm
 moltiplicatore sollecitazioni : 1

LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
 Af = area disposta al lembo teso, in cm2 al metro
 Afc = area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro
 Mom = momento flettente [kNm/m]
 Nor = sforzo normale [kN]
 epsC = deformazione cls [per mille]
 epsF = deformazione acciaio [per mille]

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi non dissipativi la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.96 per mille) e quella del calcestruzzo al 2 per mille.

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.04
2	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13
3	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.04	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.12
4	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14
5	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13
6	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.08	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.08
7	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.04
8	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.12
9	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14
10	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.15
11	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14
12	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07
13	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.12	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.04
14	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13
15	20	4.42	4.42	2.	0.	0.05	0.16	4.42	4.42	2.	0.	0.05	0.16
16	20	4.42	4.42	2.	0.	0.05	0.16	4.42	4.42	2.	0.	0.05	0.16
17	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.15	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14
18	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05
19	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.05
20	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.15	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14
21	20	4.42	4.42	2.	0.	0.05	0.16	4.42	4.42	2.	0.	0.05	0.16
22	20	4.42	4.42	2.	0.	0.05	0.16	4.42	4.42	2.	0.	0.05	0.16
23	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13
24	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.12	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.04
25	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07
26	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14
27	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.15
28	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14
29	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.12	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13
30	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06
31	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.08	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.08
32	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14
33	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.05	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14
34	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.04	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.12
35	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.04	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO ($R_d > E_d$)

VERIFICHE A FESSURAZIONE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

DATI:

 $\angle -$

ARMATURA INFERIORE ORIZZONTALE

9

22	4.42	4.42	1.49	0.00	4.45	218.	1.46	0.00	0.013	1.45	0.00	4.31	0.013
23	4.42	4.42	1.28	0.00	3.80	186.	1.24	0.00	0.011	1.21	0.00	3.61	0.011
24	4.42	4.42	1.10	0.00	3.27	160.	1.05	0.00	0.009	1.02	0.00	3.04	0.009
25	4.42	4.42	1.25	0.00	3.72	182.	1.24	0.00	0.011	1.24	0.00	3.69	0.011
26	4.42	4.42	1.26	0.00	3.76	184.	1.25	0.00	0.011	1.24	0.00	3.71	0.011
27	4.42	4.42	1.25	0.00	3.72	182.	1.22	0.00	0.011	1.21	0.00	3.61	0.011
28	4.42	4.42	1.22	0.00	3.63	177.	1.17	0.00	0.011	1.14	0.00	3.39	0.010
29	4.42	4.42	1.20	0.00	3.56	174.	1.13	0.00	0.010	1.13	0.00	3.35	0.010
30	4.42	4.42	1.23	0.00	3.67	179.	1.22	0.00	0.011	1.21	0.00	3.62	0.011
31	4.42	4.42	0.33	0.00	0.99	48.	0.30	0.00	0.003	0.29	0.00	0.86	0.003
32	4.42	4.42	0.24	0.00	0.72	35.	0.22	0.00	0.002	0.20	0.00	0.61	0.002
33	4.42	4.42	0.12	0.00	0.35	17.	0.10	0.00	0.001	0.08	0.00	0.25	0.001
34	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
35	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
36	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000

ARMATURA INFERIORE VERTICALE

GUSCI			COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
1	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
2	4.42	4.42	1.23	0.00	3.67	179.	1.22	0.00	0.011	1.21	0.00	3.62	0.011
3	4.42	4.42	1.10	0.00	3.27	160.	1.05	0.00	0.009	1.02	0.00	3.04	0.009
4	4.42	4.42	1.26	0.00	3.76	184.	1.24	0.00	0.011	1.22	0.00	3.64	0.011
5	4.42	4.42	1.27	0.00	3.79	185.	1.26	0.00	0.011	1.25	0.00	3.72	0.011
6	4.42	4.42	0.50	0.00	1.50	73.	0.50	0.00	0.005	0.50	0.00	1.49	0.005
7	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
8	4.42	4.42	1.20	0.00	3.56	174.	1.13	0.00	0.010	1.13	0.00	3.35	0.010
9	4.42	4.42	1.28	0.00	3.80	186.	1.24	0.00	0.011	1.21	0.00	3.61	0.011
10	4.42	4.42	1.40	0.00	4.18	204.	1.38	0.00	0.012	1.36	0.00	4.07	0.012
11	4.42	4.42	1.28	0.00	3.82	187.	1.26	0.00	0.011	1.26	0.00	3.74	0.011
12	4.42	4.42	0.35	0.00	1.03	50.	0.34	0.00	0.003	0.34	0.00	1.00	0.003
13	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
14	4.42	4.42	1.22	0.00	3.63	177.	1.17	0.00	0.011	1.14	0.00	3.39	0.010
15	4.42	4.42	1.49	0.00	4.45	218.	1.46	0.00	0.013	1.45	0.00	4.31	0.013
16	4.42	4.42	1.55	0.00	4.63	226.	1.53	0.00	0.014	1.51	0.00	4.51	0.014
17	4.42	4.42	1.27	0.00	3.78	185.	1.24	0.00	0.011	1.23	0.00	3.66	0.011
18	4.42	4.42	0.12	0.00	0.36	17.	0.11	0.00	0.001	0.10	0.00	0.30	0.001
19	4.42	4.42	0.12	0.00	0.35	17.	0.10	0.00	0.001	0.08	0.00	0.25	0.001
20	4.42	4.42	1.25	0.00	3.72	182.	1.22	0.00	0.011	1.21	0.00	3.61	0.011
21	4.42	4.42	1.55	0.00	4.62	226.	1.53	0.00	0.014	1.51	0.00	4.51	0.014
22	4.42	4.42	1.50	0.00	4.48	219.	1.47	0.00	0.013	1.45	0.00	4.33	0.013
23	4.42	4.42	1.24	0.00	3.68	180.	1.18	0.00	0.011	1.15	0.00	3.44	0.010
24	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
25	4.42	4.42	0.24	0.00	0.72	35.	0.22	0.00	0.002	0.20	0.00	0.61	0.002
26	4.42	4.42	1.26	0.00	3.76	184.	1.25	0.00	0.011	1.24	0.00	3.71	0.011
27	4.42	4.42	1.41	0.00	4.21	206.	1.39	0.00	0.013	1.38	0.00	4.10	0.012
28	4.42	4.42	1.28	0.00	3.80	186.	1.24	0.00	0.011	1.21	0.00	3.61	0.011
29	4.42	4.42	1.17	0.00	3.49	171.	1.16	0.00	0.010	1.16	0.00	3.45	0.010
30	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
31	4.42	4.42	0.33	0.00	0.99	48.	0.30	0.00	0.003	0.29	0.00	0.86	0.003
32	4.42	4.42	1.25	0.00	3.72	182.	1.24	0.00	0.011	1.24	0.00	3.69	0.011
33	4.42	4.42	1.28	0.00	3.81	186.	1.26	0.00	0.011	1.24	0.00	3.70	0.011
34	4.42	4.42	1.09	0.00	3.25	159.	1.04	0.00	0.009	1.03	0.00	3.08	0.009
35	4.42	4.42	1.29	0.00	3.85	188.	1.28	0.00	0.012	1.27	0.00	3.78	0.011
36	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000

ARMATURA SUPERIORE ORIZZONTALE

GUSCI			COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
1	4.42	4.42	1.21	0.00	3.61	176.	1.07	0.00	0.010	0.99	0.00	2.95	0.009
2	4.42	4.42	1.01	0.00	3.00	146.	0.89	0.00	0.008	0.83	0.00	2.48	0.008
3	4.42	4.42	0.59	0.00	1.74	85.	0.53	0.00	0.005	0.50	0.00	1.48	0.004
4	4.42	4.42	0.62	0.00	1.83	90.	0.58	0.00	0.005	0.57	0.00	1.69	0.005
5	4.42	4.42	0.85	0.00	2.54	124.	0.83	0.00	0.007	0.82	0.00	2.43	0.007
6	4.42	4.42	0.95	0.00	2.83	138.	0.93	0.00	0.008	0.92	0.00	2.74	0.008
7	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
8	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
9	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
10	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
11	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
12	4.42	4.42	0.11	0.00	0.32	16.	0.09	0.00	0.001	0.09	0.00	0.26	0.001
13	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
14	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
15	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
16	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
17	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
18	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
19	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
20	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
21	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
22	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
23	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
24	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
25	4.42	4.42	0.15	0.00	0.43	21.	0.10	0.00	0.001	0.08	0.00	0.24	0.001
26	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
27	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
28	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
29	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
30	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
31	4.42	4.42	1.42	0.00	4.23	207.	1.36	0.00	0.012	1.33	0.00	3.95	0.012
32	4.42	4.42	1.17	0.00	3.48	170.	1.12	0.00	0.010	1.09	0.00	3.24	0.010

33	4.42	4.42	0.68	0.00	2.01	98.	0.62	0.00	0.006	0.59	0.00	1.74	0.005
34	4.42	4.42	0.52	0.00	1.54	75.	0.47	0.00	0.004	0.44	0.00	1.32	0.004
35	4.42	4.42	1.49	0.00	4.45	218.	1.32	0.00	0.012	1.23	0.00	3.65	0.011
36	4.42	4.42	1.93	0.00	5.75	281.	1.70	0.00	0.015	1.57	0.00	4.68	0.014

ARMATURA SUPERIORE VERTICALE

GUSCI	COMBINAZIONE RARA						COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
1	4.42	4.42	1.93	0.00	5.75	281.	1.70	0.00	0.015	1.57	0.00	4.68	0.014
2	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
3	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
4	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
5	4.42	4.42	0.11	0.00	0.32	16.	0.09	0.00	0.001	0.09	0.00	0.26	0.001
6	4.42	4.42	0.95	0.00	2.83	138.	0.93	0.00	0.008	0.92	0.00	2.74	0.008
7	4.42	4.42	1.49	0.00	4.45	218.	1.32	0.00	0.012	1.23	0.00	3.65	0.011
8	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
9	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
10	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
11	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
12	4.42	4.42	0.85	0.00	2.54	124.	0.83	0.00	0.007	0.82	0.00	2.43	0.007
13	4.42	4.42	0.52	0.00	1.54	75.	0.47	0.00	0.004	0.44	0.00	1.32	0.004
14	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
15	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
16	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
17	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
18	4.42	4.42	0.62	0.00	1.83	90.	0.58	0.00	0.005	0.57	0.00	1.69	0.005
19	4.42	4.42	0.68	0.00	2.01	98.	0.62	0.00	0.006	0.59	0.00	1.74	0.005
20	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
21	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
22	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
23	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
24	4.42	4.42	0.59	0.00	1.74	85.	0.53	0.00	0.005	0.50	0.00	1.48	0.004
25	4.42	4.42	1.17	0.00	3.48	170.	1.12	0.00	0.010	1.09	0.00	3.24	0.010
26	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
27	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
28	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
29	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
30	4.42	4.42	1.01	0.00	3.00	146.	0.89	0.00	0.008	0.83	0.00	2.48	0.008
31	4.42	4.42	1.42	0.00	4.23	207.	1.36	0.00	0.012	1.33	0.00	3.95	0.012
32	4.42	4.42	0.15	0.00	0.43	21.	0.10	0.00	0.001	0.08	0.00	0.24	0.001
33	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
34	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
35	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000
36	4.42	4.42	1.21	0.00	3.61	176.	1.07	0.00	0.010	0.99	0.00	2.95	0.009

2.2 PROGETTO E VERIFICA DELLE PARETI CONTROTERRA

2.2.1 PARETE 01

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAX PRINC
10	SLUEqu

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	4500	daN/cm2
coefficiente sicurezza acciaio	1.15	
deformazione ultima acciaio	67.5	per mille
deformazione ultima cls	3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento (k):	1.15	
resistenza cilindrica cls (fck):	249	daN/cm2
coefficiente sicurezza cls	1.5	
coefficiente riduttivo (alfa):	0.85	
copriferro inferiore (asse armatura):	3	cm
copriferro superiore (asse armatura):	3	cm
moltiplicatore sollecitazioni	1	

LEGENDA:

spess	= spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
Af	= area disposta al lembo teso, in cm2 al metro
Afc	= area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro
Mom	= momento flettente [kNm/m]
Nor	= sforzo normale [kN]
epsC	= deformazione cls [per mille]
epsF	= deformazione acciaio [per mille]

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF

37	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.04
38	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.01	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.06
39	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.02	0.03
40	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02
41	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
42	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03
43	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05
44	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07
45	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.04
46	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02
47	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01
48	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04
49	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.20
50	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.14
51	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.08	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.10
52	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
53	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.18	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
54	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
55	20	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.07	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.21
56	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.17
57	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.14
58	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
59	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
60	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.17	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
61	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.20
62	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.16
63	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13
64	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
65	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
66	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
67	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.19
68	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.15
69	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
70	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
71	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
72	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05

GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE						SUPERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
37	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.11	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.06
38	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
39	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
40	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
41	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01
42	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13
43	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.01
44	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
45	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
46	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
47	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02
48	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13
49	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09
50	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
51	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
52	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
53	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
54	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.10
55	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
56	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
57	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
58	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09
59	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
60	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.09
61	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
62	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
63	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
64	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
65	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.06	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
66	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
67	20	4.42	4.42	2.	0.	0.03	0.12	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12
68	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.12	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
69	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.12	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
70	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
71	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.11
72	20	4.42	4.42	2.	0.	0.05	0.15	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO (Rd > Ed)

*** VERIFICHE A TAGLIO SECONDO NTC2018 (cap. 7.4.4.5.1) ***

Vrcd = compressione cls d'anima

Vrsd = trazione armatura trasversale

Vrd,s = scorrimento in zona dissipativa

NB: taglio incrementato del coefficiente 1.5 in base a [7.4.14]

C = zona dissipativa

	Quota	Sezione	Af long.	Af trasv.	Taglio	Vrcd	Vrsd	alfas	Vrd,s
	[cm]	[cm2]	[cm2]	[cm2]	[kN]	[kN]	[kN]		[kN]
C	-140.0	3200	14.14	14.14	34.71	905.17	412.59	0.712	239.24
C	-100.0	3200	14.14	14.14	33.73	904.95	377.85	0.629	243.71
C	-60.0	3200	14.14	14.14	30.58	904.30	266.62	0.362	280.90
C	-20.0	3200	14.14	14.14	28.61	904.06	226.66	0.266	316.49

C 0.0 3200 14.14 14.14 26.86 903.89 199.46 0.201 357.79

VERIFICHE A FESSURAZIONE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome Descrizione
11 Rara (RARA)
12 Frequente (FREQUENTE)
13 Quasi Perm (QUASI PERMANENTE)

DATI:

copriferro inferiore (asse armatura): 3 cm
copriferro superiore (asse armatura): 3 cm

Af = area effettiva tesa (cm2 al metro)

Afc = area effettiva compressa (cm2 al metro)

Mom = momento flettente [kNm/m]

Nor = sforzo normale [kN]

σ_c = tensione calcestruzzo [daN/cm2]

valore max per combinazione rara = 149.4 daN/cm2

quasi permanente = 112 daN/cm2

σ_f = tensione acciaio [daN/cm2]

valore max per combinazione rara = 3600 daN/cm2

wkF = apertura caratteristica per combinazione frequente (mm) - valore max = 0.4 mm

wkP = apertura caratteristica per combinazione quasi permanente (mm) - valore max = 0.3 mm

<-

ARMATURA INFERIORE ORIZZONTALE

GUSCI	COMBINAZIONE RARA						COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σ_c	σ_f	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σ_c	wkP
37	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.14	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.03	0.14	0.000
38	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.16	-2.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.04	0.17	0.000
39	4.42	4.42	0.00	-0.04	0.18	-3.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.04	0.20	0.000
40	4.42	4.42	0.06	-0.01	0.14	1.	0.00	-0.02	0.000	0.00	-0.02	0.09	0.000
41	4.42	4.42	0.14	0.02	0.18	51.	0.05	0.02	0.003	0.02	0.01	0.00	0.002
42	4.42	4.42	0.21	0.05	0.00	93.	0.12	0.04	0.007	0.08	0.03	0.00	0.006
43	4.42	4.42	0.50	0.06	1.08	147.	0.51	0.05	0.013	0.51	0.05	1.26	0.012
44	4.42	4.42	0.46	0.06	0.87	145.	0.46	0.05	0.012	0.46	0.05	1.10	0.011
45	4.42	4.42	0.42	0.05	0.97	118.	0.39	0.04	0.010	0.39	0.04	0.95	0.009
46	4.42	4.42	0.32	0.08	0.00	136.	0.31	0.07	0.013	0.31	0.06	0.01	0.012
47	4.42	4.42	0.22	0.12	0.00	166.	0.22	0.11	0.017	0.23	0.10	0.00	0.017
48	4.42	4.42	0.14	0.15	0.00	190.	0.15	0.14	0.021	0.16	0.12	0.00	0.019
49	4.42	4.42	0.58	-0.03	1.68	51.	0.56	-0.03	0.003	0.55	-0.03	1.58	0.003
50	4.42	4.42	0.60	-0.01	1.80	74.	0.59	-0.02	0.004	0.58	-0.02	1.73	0.004
51	4.42	4.42	0.62	0.01	1.83	100.	0.62	0.00	0.006	0.62	-0.01	1.86	0.005
52	4.42	4.42	0.63	0.07	1.50	172.	0.64	0.05	0.014	0.65	0.04	1.76	0.012
53	4.42	4.42	0.71	0.12	0.97	246.	0.75	0.10	0.022	0.76	0.09	1.64	0.021
54	4.42	4.42	0.74	0.15	0.21	287.	0.78	0.13	0.027	0.81	0.12	1.41	0.026
55	4.42	4.42	0.73	-0.05	2.08	52.	0.72	-0.05	0.003	0.72	-0.05	2.01	0.003
56	4.42	4.42	0.69	-0.04	1.99	58.	0.69	-0.04	0.003	0.68	-0.05	1.95	0.003
57	4.42	4.42	0.65	-0.02	1.91	71.	0.65	-0.03	0.004	0.66	-0.03	1.91	0.004
58	4.42	4.42	0.65	0.02	1.87	122.	0.65	0.01	0.008	0.65	0.01	1.91	0.007
59	4.42	4.42	0.77	0.08	1.82	207.	0.75	0.07	0.017	0.75	0.06	1.92	0.017
60	4.42	4.42	0.83	0.11	1.66	255.	0.79	0.10	0.023	0.78	0.10	1.65	0.022
61	4.42	4.42	0.57	-0.05	1.59	33.	0.57	-0.05	0.002	0.57	-0.05	1.54	0.002
62	4.42	4.42	0.42	-0.04	1.10	18.	0.42	-0.05	0.001	0.42	-0.05	1.05	0.001
63	4.42	4.42	0.21	-0.03	0.53	5.	0.22	-0.04	0.000	0.23	-0.04	0.54	0.000
64	4.42	4.42	0.08	0.00	0.24	9.	0.08	-0.01	0.000	0.08	-0.01	0.20	0.000
65	4.42	4.42	0.06	0.03	0.00	39.	0.05	0.02	0.003	0.05	0.01	0.00	0.003
66	4.42	4.42	0.08	0.04	0.00	64.	0.06	0.04	0.006	0.05	0.03	0.00	0.005
67	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.10	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.04	0.17	0.000
68	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.14	-2.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.04	0.20	0.000
69	4.42	4.42	0.00	-0.04	0.18	-3.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.05	0.21	0.000
70	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.15	-2.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.04	0.18	0.000
71	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.11	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.03	0.13	0.000
72	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.08	-1.	0.00	-0.02	0.000	0.00	-0.02	0.09	0.000

ARMATURA INFERIORE VERTICALE

GUSCI	COMBINAZIONE RARA						COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σ_c	σ_f	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σ_c	wkP
37	4.42	4.42	0.32	-0.20	1.37	-9.	0.37	-0.17	0.000	0.40	-0.16	1.27	0.000
38	4.42	4.42	0.68	-0.20	1.87	-4.	0.65	-0.17	0.000	0.64	-0.16	1.61	0.000
39	4.42	4.42	0.37	-0.17	1.32	-7.	0.34	-0.15	0.000	0.33	-0.13	1.06	0.000
40	4.42	4.42	0.17	-0.12	0.80	-6.	0.17	-0.10	0.000	0.16	-0.09	0.64	0.000
41	4.42	4.42	0.01	-0.06	0.29	-4.	0.04	-0.05	0.000	0.06	-0.04	0.26	0.000
42	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	8.	0.00	0.02	0.002	0.00	0.02	0.00	0.003
43	4.42	4.42	0.49	-0.10	1.17	2.	0.53	-0.08	0.001	0.55	-0.06	1.40	0.001
44	4.42	4.42	0.75	-0.10	1.88	19.	0.71	-0.08	0.002	0.68	-0.06	1.84	0.002
45	4.42	4.42	0.41	-0.08	0.98	1.	0.39	-0.06	0.000	0.37	-0.05	0.91	0.000
46	4.42	4.42	0.14	-0.05	0.44	-2.	0.15	-0.04	0.000	0.15	-0.03	0.36	0.000
47	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.10	-1.	0.00	-0.01	0.000	0.01	0.00	0.04	0.000
48	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	18.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.04	0.00	0.005
49	4.42	4.42	0.99	0.12	2.16	289.	0.96	0.12	0.027	0.94	0.12	1.97	0.027
50	4.42	4.42	0.81	0.04	2.28	166.	0.78	0.04	0.013	0.76	0.04	2.11	0.013
51	4.42	4.42	0.43	0.04	1.06	111.	0.42	0.04	0.010	0.41	0.04	0.99	0.010
52	4.42	4.42	0.11	0.03	0.00	56.	0.13	0.04	0.007	0.14	0.05	0.00	0.008
53	4.42	4.42	0.00	0.03	0.00	37.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.05	0.00	0.007
54	4.42	4.42	0.00	0.03	0.00	32.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.05	0.00	0.007
55	4.42	4.42	1.18	0.11	2.90	308.	1.15	0.11	0.027	1.14	0.11	2.83	0.027
56	4.42	4.42	0.74	0.10	1.43	231.	0.73	0.10	0.021	0.72	0.09	1.50	0.020

57	4.42	4.42	0.34	0.10	0.00	171.	0.34	0.09	0.017	0.34	0.09	0.00	0.016
58	4.42	4.42	0.01	0.10	0.00	112.	0.04	0.10	0.014	0.05	0.10	0.00	0.014
59	4.42	4.42	0.00	0.08	0.00	85.	0.00	0.08	0.011	0.00	0.08	0.00	0.011
60	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	46.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.06	0.00	0.008
61	4.42	4.42	0.89	0.10	1.98	256.	0.89	0.09	0.022	0.88	0.09	2.14	0.021
62	4.42	4.42	0.56	0.11	0.33	214.	0.57	0.10	0.020	0.57	0.09	0.86	0.019
63	4.42	4.42	0.18	0.11	0.00	151.	0.20	0.10	0.015	0.20	0.09	0.00	0.015
64	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	133.	0.00	0.11	0.015	0.00	0.10	0.00	0.014
65	4.42	4.42	0.00	0.09	0.00	104.	0.00	0.09	0.012	0.00	0.09	0.00	0.012
66	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	52.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.007
67	4.42	4.42	0.70	0.10	1.37	217.	0.71	0.08	0.019	0.71	0.08	1.67	0.018
68	4.42	4.42	0.36	0.11	0.00	179.	0.38	0.09	0.017	0.39	0.08	0.00	0.016
69	4.42	4.42	0.02	0.11	0.00	123.	0.04	0.09	0.013	0.05	0.08	0.00	0.012
70	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	126.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.09	0.00	0.012
71	4.42	4.42	0.00	0.10	0.00	108.	0.00	0.09	0.012	0.00	0.08	0.00	0.011
72	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	54.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.04	0.00	0.005

ARMATURA SUPERIORE ORIZZONTALE

GUSCI	Af	Afc	COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
			Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
37	4.42	4.42	0.55	-0.03	1.61	48.	0.58	-0.03	0.003	0.59	-0.03	1.72	0.003
38	4.42	4.42	0.41	-0.03	1.12	23.	0.45	-0.04	0.002	0.47	-0.04	1.32	0.002
39	4.42	4.42	0.09	-0.04	0.06	-4.	0.17	-0.04	0.000	0.20	-0.04	0.50	0.000
40	4.42	4.42	0.00	-0.01	0.04	-1.	0.03	-0.02	0.000	0.08	-0.02	0.02	0.000
41	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	28.	0.00	0.02	0.002	0.00	0.01	0.00	0.001
42	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	59.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.03	0.00	0.005
43	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	70.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.007
44	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	73.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.006
45	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	53.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.04	0.00	0.005
46	4.42	4.42	0.00	0.08	0.00	85.	0.00	0.07	0.009	0.00	0.06	0.00	0.009
47	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	131.	0.00	0.11	0.015	0.00	0.10	0.00	0.014
48	4.42	4.42	0.04	0.15	0.00	174.	0.00	0.14	0.019	0.00	0.12	0.00	0.017
49	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.14	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.03	0.15	0.000
50	4.42	4.42	0.00	-0.01	0.05	-1.	0.00	-0.02	0.000	0.00	-0.02	0.10	0.000
51	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	10.	0.00	0.00	0.000	0.00	-0.01	0.03	0.000
52	4.42	4.42	0.00	0.07	0.00	76.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.04	0.00	0.006
53	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	134.	0.00	0.10	0.014	0.00	0.09	0.00	0.013
54	4.42	4.42	0.00	0.15	0.00	168.	0.00	0.13	0.018	0.00	0.12	0.00	0.017
55	4.42	4.42	0.00	-0.05	0.24	-4.	0.00	-0.05	0.000	0.00	-0.05	0.25	0.000
56	4.42	4.42	0.00	-0.04	0.18	-3.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.05	0.21	0.000
57	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.09	-1.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.03	0.15	0.000
58	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	27.	0.00	0.01	0.002	0.00	0.01	0.00	0.001
59	4.42	4.42	0.00	0.08	0.00	90.	0.00	0.07	0.010	0.00	0.06	0.00	0.009
60	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	125.	0.00	0.10	0.014	0.00	0.10	0.00	0.013
61	4.42	4.42	0.20	-0.05	0.05	-6.	0.17	-0.05	0.000	0.15	-0.05	0.03	0.000
62	4.42	4.42	0.18	-0.04	0.05	-6.	0.15	-0.05	0.000	0.13	-0.05	0.07	0.000
63	4.42	4.42	0.14	-0.03	0.35	0.	0.12	-0.04	0.000	0.11	-0.04	0.05	0.000
64	4.42	4.42	0.18	0.00	0.54	23.	0.15	-0.01	0.001	0.13	-0.01	0.33	0.000
65	4.42	4.42	0.27	0.03	0.69	71.	0.22	0.02	0.005	0.19	0.01	0.51	0.004
66	4.42	4.42	0.34	0.04	0.71	104.	0.28	0.04	0.008	0.25	0.03	0.48	0.007
67	4.42	4.42	1.03	-0.02	3.08	126.	1.00	-0.03	0.007	0.98	-0.04	2.91	0.006
68	4.42	4.42	1.04	-0.03	3.09	117.	1.01	-0.04	0.006	0.99	-0.04	2.92	0.006
69	4.42	4.42	1.04	-0.04	3.07	109.	1.01	-0.04	0.006	0.99	-0.05	2.91	0.006
70	4.42	4.42	1.13	-0.03	3.34	127.	1.08	-0.04	0.007	1.06	-0.04	3.12	0.007
71	4.42	4.42	1.25	-0.02	3.73	155.	1.18	-0.03	0.009	1.14	-0.03	3.40	0.008
72	4.42	4.42	1.33	-0.02	3.98	176.	1.24	-0.02	0.010	1.19	-0.02	3.56	0.009

ARMATURA SUPERIORE VERTICALE

GUSCI	Af	Afc	COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
			Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
37	4.42	4.42	0.08	-0.20	0.83	-15.	0.05	-0.17	0.000	0.04	-0.16	0.68	0.000
38	4.42	4.42	0.00	-0.20	0.94	-14.	0.00	-0.17	0.000	0.00	-0.16	0.73	0.000
39	4.42	4.42	0.00	-0.17	0.81	-12.	0.00	-0.15	0.000	0.00	-0.13	0.61	0.000
40	4.42	4.42	0.00	-0.12	0.57	-8.	0.00	-0.10	0.000	0.00	-0.09	0.42	0.000
41	4.42	4.42	0.06	-0.06	0.20	-5.	0.01	-0.05	0.000	0.00	-0.04	0.17	0.000
42	4.42	4.42	0.79	0.01	2.34	124.	0.55	0.02	0.008	0.42	0.02	1.16	0.007
43	4.42	4.42	0.00	-0.10	0.45	-7.	0.00	-0.08	0.000	0.00	-0.06	0.30	0.000
44	4.42	4.42	0.00	-0.10	0.45	-7.	0.00	-0.08	0.000	0.00	-0.06	0.30	0.000
45	4.42	4.42	0.00	-0.08	0.38	-6.	0.00	-0.06	0.000	0.00	-0.05	0.25	0.000
46	4.42	4.42	0.00	-0.05	0.25	-4.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.03	0.14	0.000
47	4.42	4.42	0.15	-0.02	0.36	3.	0.08	-0.01	0.000	0.04	0.00	0.11	0.000
48	4.42	4.42	0.75	0.02	2.20	128.	0.50	0.03	0.009	0.37	0.04	0.89	0.009
49	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	136.	0.00	0.12	0.016	0.00	0.12	0.00	0.016
50	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	46.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.04	0.00	0.006
51	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	46.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.04	0.00	0.006
52	4.42	4.42	0.00	0.03	0.00	39.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.05	0.00	0.006
53	4.42	4.42	0.21	0.03	0.35	70.	0.13	0.04	0.007	0.09	0.05	0.00	0.008
54	4.42	4.42	0.63	0.03	1.78	125.	0.42	0.04	0.010	0.31	0.05	0.44	0.010
55	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	129.	0.00	0.11	0.015	0.00	0.11	0.00	0.015
56	4.42	4.42	0.00	0.10	0.00	116.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.09	0.00	0.013
57	4.42	4.42	0.00	0.10	0.00	116.	0.00	0.09	0.013	0.00	0.09	0.00	0.012
58	4.42	4.42	0.02	0.10	0.00	114.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.10	0.00	0.013
59	4.42	4.42	0.27	0.08	0.00	129.	0.19	0.08	0.013	0.15	0.08	0.00	0.013
60	4.42	4.42	0.51	0.04	1.34	124.	0.34	0.05	0.011	0.25	0.06	0.00	0.011
61	4.42	4.42	0.00	0.10	0.00	118.	0.00	0.09	0.013	0.00	0.09	0.00	0.012
62	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	123.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.09	0.00	0.012
63	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	122.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.09	0.00	0.012
64	4.42	4.42	0.12	0.12	0.00	153.	0.09	0.11	0.016	0.07	0.10	0.00	0.014
65	4.42	4.42	0.32	0.09	0.00	155.	0.24	0.09	0.015	0.20	0.09	0.00	0.014
66	4.42	4.42	0.51	0.05	1.28	129.	0.36	0.05	0.011	0.28	0.05	0.30	0.010
67	4.42	4.42	0.07	0.10	0.00	119.	0.04	0.08	0.012	0.02	0.08	0.00	0.011

68		4.42	4.42		0.00	0.11	0.00	121.		0.00	0.09	0.012		0.00	0.08	0.00	0.011	
69		4.42	4.42		0.05	0.11	0.00	128.		0.03	0.09	0.013		0.02	0.08	0.00	0.012	
70		4.42	4.42		0.17	0.11	0.00	153.		0.14	0.10	0.015		0.12	0.09	0.00	0.013	
71		4.42	4.42		0.33	0.10	0.00	160.		0.26	0.09	0.015		0.23	0.08	0.00	0.014	
72		4.42	4.42		0.41	0.05	0.94	117.		0.33	0.04	0.009		0.28	0.04	0.51	0.009	

2.2.2 PARETE 02

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAX PRINC
10	SLUEqu

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	4500	daN/cm2
coefficiente sicurezza acciaio	: 1.15	
deformazione ultima acciaio	: 67.5	per mille
deformazione ultima cls	: 3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento (k):	1.15	
resistenza cilindrica cls (fck):	249	daN/cm2
coefficiente sicurezza cls	: 1.5	
coefficiente riduttivo (alfa):	0.85	
copriferro inferiore (asse armatura):	3	cm
copriferro superiore (asse armatura):	3	cm
moltiplicatore sollecitazioni	: 1	

LEGENDA:

spess	= spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
Af	= area disposta al lembo teso, in cm2 al metro
Afc	= area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro
Mom	= momento flettente [kNm/m]
Nor	= sforzo normale [kN]
epsC	= deformazione cls [per mille]
epsF	= deformazione acciaio [per mille]

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
109	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
110	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
111	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
112	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.00
113	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03
114	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.12
115	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
116	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
117	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
118	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
119	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03
120	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.16	4.42	4.42	2.	0.	0.03	0.13
121	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
122	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
123	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
124	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04
125	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
126	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.16	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13
127	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12
128	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
129	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
130	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
131	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
132	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.12
133	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
134	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
135	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
136	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
137	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
138	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.10
139	20	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
140	20	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
141	20	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
142	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
143	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
144	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.08

GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE						SUPERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
109	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08
110	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.07
111	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05
112	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.04
113	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02
114	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02
115	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.10

116	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08
117	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05
118	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.04
119	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02
120	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02
121	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.06	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.24
122	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.15
123	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.09
124	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.06
125	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04
126	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02
127	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.25
128	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.16
129	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.04	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.11
130	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
131	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
132	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02
133	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.19
134	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13
135	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
136	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
137	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
138	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02
139	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.18
140	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.11
141	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
142	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
143	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
144	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO ($R_d > E_d$)

*** VERIFICHE A TAGLIO SECONDO NTC2018 (cap. 7.4.4.5.1) ***

Vr_{cd} = compressione cls d'anima

Vr_{sd} = trazione armatura trasversale

Vr_{d,s} = scorrimento in zona dissipativa

NB: taglio incrementato del coefficiente 1.5 in base a [7.4.14]

C = zona dissipativa

	Quota [cm]	Sezione [cm ²]	Af long. [cm ²]	Af trasv. [cm ²]	Taglio [kN]	Vr _{cd} [kN]	Vr _{sd} [kN]	alfas	Vr _{d,s} [kN]
C	-140.0	3200	14.14	14.14	39.29	905.69	369.04	0.606	277.23
C	-100.0	3200	14.14	14.14	36.08	905.47	349.42	0.559	290.82
C	-60.0	3200	14.14	14.14	32.45	904.85	245.64	0.310	374.62
C	-20.0	3200	14.14	14.14	32.02	904.64	202.55	0.207	438.81
C	0.0	3200	14.14	14.14	31.65	904.50	173.58	0.137	482.39

VERIFICHE A FESSURAZIONE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
11	Rara (RARA)
12	Frequente (FREQUENTE)
13	Quasi Perm (QUASI PERMANENTE)

DATI:

copriferro inferiore (asse armatura): 3 cm
 copriferro superiore (asse armatura): 3 cm

Af = area effettiva tesa (cm² al metro)

Afc = area effettiva compressa (cm² al metro)

Mom = momento flettente [kNm/m]

Nor = sforzo normale [kN]

σ_c = tensione calcestruzzo [daN/cm²]

valore max per combinazione rara = 149.4 daN/cm²
 quasi permanente = 112 daN/cm²

σ_f = tensione acciaio [daN/cm²]

valore max per combinazione rara = 3600 daN/cm²

wkF = apertura caratteristica per combinazione frequente (mm) - valore max = 0.4 mm

wkP = apertura caratteristica per combinazione quasi permanente (mm) - valore max = 0.3 mm

<-

ARMATURA INFERIORE ORIZZONTALE

	COMBINAZIONE RARA						COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
GUSCI	Af	Afc	Mom	Nor	σ _c	σ _f	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σ _c	wkP
109	4.42	4.42	0.11	0.02	0.00	44.	0.16	0.02	0.004	0.19	0.01	0.52	0.003
110	4.42	4.42	0.12	0.00	0.35	22.	0.17	0.00	0.001	0.20	-0.01	0.60	0.001
111	4.42	4.42	0.15	-0.01	0.43	10.	0.21	-0.02	0.001	0.24	-0.02	0.66	0.001
112	4.42	4.42	0.18	-0.01	0.54	19.	0.25	-0.01	0.001	0.29	-0.02	0.83	0.001
113	4.42	4.42	0.08	0.03	0.00	41.	0.16	0.02	0.004	0.21	0.01	0.59	0.003
114	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	59.	0.06	0.04	0.006	0.12	0.03	0.00	0.006
115	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	140.	0.00	0.11	0.014	0.00	0.10	0.00	0.013
116	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	129.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.08	0.00	0.012
117	4.42	4.42	0.00	0.08	0.00	86.	0.00	0.07	0.009	0.00	0.06	0.00	0.009
118	4.42	4.42	0.10	0.09	0.00	115.	0.07	0.08	0.011	0.05	0.07	0.00	0.010
119	4.42	4.42	0.19	0.12	0.00	170.	0.17	0.11	0.017	0.15	0.11	0.00	0.017
120	4.42	4.42	0.25	0.15	0.00	214.	0.23	0.14	0.022	0.22	0.13	0.00	0.020
121	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	6.	0.00	0.00	0.000	0.00	-0.01	0.02	0.000
122	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	21.	0.00	0.01	0.001	0.00	0.00	0.00	0.000

123	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	40.	0.00	0.02	0.003	0.00	0.01	0.00	0.002
124	4.42	4.42	0.00	0.09	0.00	98.	0.00	0.07	0.009	0.00	0.06	0.00	0.008
125	4.42	4.42	0.16	0.13	0.00	176.	0.08	0.11	0.016	0.04	0.10	0.00	0.014
126	4.42	4.42	0.29	0.16	0.00	228.	0.20	0.14	0.022	0.15	0.13	0.00	0.019
127	4.42	4.42	0.00	-0.04	0.19	-3.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.04	0.20	0.000
128	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.14	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.04	0.17	0.000
129	4.42	4.42	0.00	-0.01	0.05	-1.	0.00	-0.02	0.000	0.00	-0.02	0.11	0.000
130	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	44.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.02	0.00	0.003
131	4.42	4.42	0.20	0.09	0.00	130.	0.11	0.07	0.011	0.07	0.06	0.00	0.010
132	4.42	4.42	0.34	0.12	0.00	187.	0.24	0.10	0.017	0.19	0.09	0.00	0.015
133	4.42	4.42	0.00	-0.07	0.31	-5.	0.00	-0.07	0.000	0.00	-0.07	0.31	0.000
134	4.42	4.42	0.00	-0.06	0.27	-4.	0.00	-0.06	0.000	0.00	-0.06	0.28	0.000
135	4.42	4.42	0.00	-0.04	0.21	-3.	0.00	-0.05	0.000	0.00	-0.05	0.23	0.000
136	4.42	4.42	0.22	0.00	0.67	30.	0.18	-0.01	0.001	0.15	-0.01	0.43	0.001
137	4.42	4.42	0.31	0.04	0.71	89.	0.28	0.03	0.007	0.26	0.02	0.63	0.006
138	4.42	4.42	0.35	0.06	0.42	126.	0.32	0.05	0.011	0.30	0.05	0.45	0.010
139	4.42	4.42	0.72	-0.05	2.04	51.	0.72	-0.05	0.003	0.73	-0.05	2.07	0.003
140	4.42	4.42	0.67	-0.05	1.85	41.	0.68	-0.05	0.003	0.69	-0.05	1.93	0.003
141	4.42	4.42	0.63	-0.06	1.71	31.	0.64	-0.06	0.002	0.65	-0.06	1.74	0.002
142	4.42	4.42	0.59	-0.03	1.74	56.	0.62	-0.03	0.004	0.64	-0.03	1.85	0.004
143	4.42	4.42	0.43	0.00	1.28	62.	0.48	0.00	0.004	0.50	-0.01	1.50	0.004
144	4.42	4.42	0.29	0.02	0.79	63.	0.35	0.01	0.005	0.38	0.01	1.11	0.005

ARMATURA INFERIORE VERTICALE

GUSCI			COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
109	4.42	4.42	0.00	-0.18	0.86	-13.	0.00	-0.16	0.000	0.00	-0.15	0.69	0.000
110	4.42	4.42	0.00	-0.22	1.03	-15.	0.00	-0.19	0.000	0.00	-0.17	0.81	0.000
111	4.42	4.42	0.00	-0.18	0.84	-13.	0.00	-0.15	0.000	0.00	-0.14	0.65	0.000
112	4.42	4.42	0.07	-0.12	0.67	-8.	0.05	-0.10	0.000	0.04	-0.09	0.48	0.000
113	4.42	4.42	0.32	-0.06	0.77	3.	0.26	-0.04	0.000	0.22	-0.04	0.53	0.000
114	4.42	4.42	0.77	0.01	2.28	128.	0.61	0.02	0.009	0.53	0.03	1.48	0.009
115	4.42	4.42	0.00	-0.08	0.36	-5.	0.00	-0.06	0.000	0.00	-0.05	0.24	0.000
116	4.42	4.42	0.00	-0.11	0.51	-8.	0.00	-0.09	0.000	0.00	-0.08	0.36	0.000
117	4.42	4.42	0.00	-0.09	0.44	-7.	0.00	-0.07	0.000	0.00	-0.06	0.29	0.000
118	4.42	4.42	0.01	-0.07	0.32	-4.	0.00	-0.05	0.000	0.00	-0.04	0.18	0.000
119	4.42	4.42	0.32	-0.03	0.87	17.	0.24	-0.01	0.001	0.19	0.00	0.57	0.001
120	4.42	4.42	0.91	0.01	2.70	148.	0.70	0.03	0.010	0.58	0.03	1.62	0.010
121	4.42	4.42	0.00	0.14	0.00	153.	0.00	0.13	0.018	0.00	0.13	0.00	0.018
122	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	59.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.007
123	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	21.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.04	0.00	0.005
124	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	7.	0.00	0.02	0.003	0.00	0.03	0.00	0.004
125	4.42	4.42	0.31	0.00	0.91	50.	0.21	0.02	0.005	0.15	0.03	0.00	0.006
126	4.42	4.42	1.09	0.01	3.23	165.	0.78	0.03	0.011	0.63	0.04	1.73	0.011
127	4.42	4.42	0.00	0.15	0.00	165.	0.00	0.14	0.019	0.00	0.14	0.00	0.019
128	4.42	4.42	0.00	0.09	0.00	97.	0.00	0.09	0.012	0.00	0.09	0.00	0.012
129	4.42	4.42	0.00	0.07	0.00	78.	0.00	0.07	0.009	0.00	0.07	0.00	0.010
130	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	62.	0.00	0.07	0.009	0.00	0.07	0.00	0.010
131	4.42	4.42	0.39	0.03	1.01	92.	0.27	0.05	0.010	0.21	0.06	0.00	0.010
132	4.42	4.42	1.05	0.00	3.14	159.	0.78	0.03	0.011	0.63	0.04	1.73	0.012
133	4.42	4.42	0.00	0.08	0.00	94.	0.00	0.08	0.011	0.00	0.08	0.00	0.011
134	4.42	4.42	0.00	0.07	0.00	80.	0.00	0.07	0.010	0.00	0.07	0.00	0.010
135	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	69.	0.00	0.06	0.009	0.00	0.07	0.00	0.009
136	4.42	4.42	0.10	0.07	0.00	92.	0.06	0.08	0.011	0.05	0.08	0.00	0.011
137	4.42	4.42	0.43	0.04	1.05	113.	0.33	0.05	0.011	0.28	0.06	0.00	0.012
138	4.42	4.42	0.86	0.01	2.54	136.	0.65	0.03	0.010	0.53	0.04	1.43	0.010
139	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	71.	0.00	0.06	0.009	0.00	0.06	0.00	0.009
140	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	71.	0.00	0.06	0.009	0.00	0.07	0.00	0.009
141	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	63.	0.00	0.06	0.008	0.00	0.06	0.00	0.008
142	4.42	4.42	0.21	0.06	0.00	101.	0.18	0.06	0.011	0.16	0.06	0.00	0.011
143	4.42	4.42	0.43	0.04	1.05	114.	0.35	0.05	0.011	0.31	0.06	0.22	0.012
144	4.42	4.42	0.66	0.01	1.95	109.	0.51	0.02	0.008	0.42	0.03	1.12	0.009

ARMATURA SUPERIORE ORIZZONTALE

GUSCI			COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
109	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	26.	0.00	0.02	0.002	0.00	0.01	0.00	0.002
110	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	4.	0.00	0.00	0.000	0.00	-0.01	0.03	0.000
111	4.42	4.42	0.05	-0.01	0.12	0.	0.00	-0.02	0.000	0.00	-0.02	0.10	0.000
112	4.42	4.42	0.20	-0.01	0.58	21.	0.10	-0.01	0.000	0.04	-0.02	0.03	0.000
113	4.42	4.42	0.26	0.03	0.63	68.	0.18	0.02	0.004	0.14	0.01	0.38	0.003
114	4.42	4.42	0.30	0.05	0.35	107.	0.24	0.04	0.008	0.21	0.03	0.32	0.007
115	4.42	4.42	0.28	0.12	0.00	185.	0.30	0.11	0.018	0.32	0.10	0.00	0.017
116	4.42	4.42	0.33	0.11	0.00	182.	0.29	0.10	0.017	0.28	0.08	0.00	0.015
117	4.42	4.42	0.37	0.08	0.02	146.	0.35	0.07	0.013	0.34	0.06	0.27	0.013
118	4.42	4.42	0.29	0.09	0.00	147.	0.30	0.08	0.014	0.30	0.07	0.00	0.013
119	4.42	4.42	0.08	0.12	0.00	153.	0.17	0.11	0.017	0.19	0.11	0.00	0.017
120	4.42	4.42	0.00	0.15	0.00	175.	0.00	0.14	0.019	0.06	0.13	0.00	0.018
121	4.42	4.42	0.50	0.00	1.49	79.	0.49	0.00	0.004	0.48	-0.01	1.45	0.004
122	4.42	4.42	0.48	0.02	1.38	92.	0.48	0.01	0.006	0.48	0.00	1.43	0.005
123	4.42	4.42	0.41	0.04	1.05	102.	0.44	0.02	0.007	0.45	0.01	1.31	0.006
124	4.42	4.42	0.19	0.09	0.00	128.	0.25	0.07	0.012	0.28	0.06	0.08	0.011
125	4.42	4.42	0.00	0.13	0.00	150.	0.00	0.11	0.015	0.06	0.10	0.00	0.015
126	4.42	4.42	0.00	0.16	0.00	182.	0.00	0.14	0.019	0.00	0.13	0.00	0.017
127	4.42	4.42	0.60	-0.04	1.69	43.	0.60	-0.04	0.003	0.61	-0.04	1.71	0.003
128	4.42	4.42	0.48	-0.03	1.39	38.	0.51	-0.03	0.002	0.52	-0.04	1.46	0.002
129	4.42	4.42	0.30	-0.01	0.88	31.	0.35	-0.02	0.002	0.37	-0.02	1.06	0.002
130	4.42	4.42	0.10	0.04	0.00	60.	0.17	0.03	0.005	0.21	0.02	0.52	0.005
131	4.42	4.42	0.00	0.09	0.00	98.	0.00	0.07	0.010	0.04	0.06	0.00	0.009
132	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	132.	0.00	0.10	0.014	0.00	0.09	0.00	0.013
133	4.42	4.42	0.44	-0.07	1.07	7.	0.46	-0.07	0.000	0.46	-0.07	1.13	0.001

134	4.42	4.42	0.27	-0.06	0.66	0.	0.29	-0.06	0.000	0.30	-0.06	0.72	0.000
135	4.42	4.42	0.04	-0.04	0.15	-4.	0.05	-0.05	0.000	0.07	-0.05	0.14	0.000
136	4.42	4.42	0.06	0.00	0.17	6.	0.08	-0.01	0.000	0.10	-0.01	0.25	0.000
137	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	41.	0.01	0.03	0.004	0.06	0.02	0.00	0.004
138	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	69.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.007
139	4.42	4.42	0.00	-0.05	0.23	-3.	0.00	-0.05	0.000	0.00	-0.05	0.23	0.000
140	4.42	4.42	0.00	-0.05	0.25	-4.	0.00	-0.05	0.000	0.00	-0.05	0.25	0.000
141	4.42	4.42	0.00	-0.06	0.27	-4.	0.00	-0.06	0.000	0.00	-0.06	0.29	0.000
142	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.13	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.03	0.15	0.000
143	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	-0.01	0.03	0.000
144	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	20.	0.00	0.01	0.002	0.00	0.01	0.00	0.002

ARMATURA SUPERIORE VERTICALE

GUSCI			COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σ_c	σ_f	Mom	Nor	WkF	Mom	Nor	σ_c	WkP
109	4.42	4.42	0.87	-0.18	2.11	1.	0.86	-0.16	0.000	0.85	-0.15	2.03	0.000
110	4.42	4.42	0.79	-0.22	0.05	-27.	0.72	-0.19	0.000	0.69	-0.17	0.13	0.000
111	4.42	4.42	0.57	-0.18	0.06	-21.	0.52	-0.15	0.000	0.49	-0.14	0.02	0.000
112	4.42	4.42	0.41	-0.12	0.01	-14.	0.38	-0.10	0.000	0.37	-0.09	0.08	0.000
113	4.42	4.42	0.09	-0.06	0.13	-5.	0.14	-0.04	0.000	0.17	-0.04	0.41	0.000
114	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	15.	0.00	0.02	0.003	0.00	0.03	0.00	0.004
115	4.42	4.42	1.01	-0.08	2.84	66.	0.95	-0.06	0.004	0.91	-0.05	2.64	0.005
116	4.42	4.42	0.87	-0.11	2.18	23.	0.81	-0.09	0.002	0.78	-0.08	2.07	0.002
117	4.42	4.42	0.59	-0.09	1.42	7.	0.55	-0.07	0.001	0.52	-0.06	1.34	0.001
118	4.42	4.42	0.36	-0.07	0.86	2.	0.35	-0.05	0.000	0.34	-0.04	0.88	0.001
119	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.13	-2.	0.03	-0.01	0.000	0.07	0.00	0.20	0.000
120	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	14.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.03	0.00	0.005
121	4.42	4.42	1.20	0.14	2.73	337.	1.15	0.13	0.031	1.12	0.13	2.48	0.030
122	4.42	4.42	0.92	0.05	2.56	195.	0.87	0.05	0.016	0.85	0.05	2.33	0.016
123	4.42	4.42	0.57	0.02	1.67	105.	0.55	0.03	0.010	0.53	0.04	1.43	0.010
124	4.42	4.42	0.26	0.01	0.75	45.	0.27	0.02	0.006	0.27	0.03	0.63	0.007
125	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	5.	0.00	0.02	0.003	0.00	0.03	0.00	0.004
126	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	6.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.04	0.00	0.005
127	4.42	4.42	1.28	0.15	2.90	361.	1.24	0.14	0.033	1.22	0.14	2.79	0.032
128	4.42	4.42	0.84	0.09	2.02	225.	0.81	0.09	0.021	0.80	0.09	1.85	0.021
129	4.42	4.42	0.42	0.07	0.59	144.	0.41	0.07	0.014	0.40	0.07	0.49	0.014
130	4.42	4.42	0.14	0.05	0.00	85.	0.16	0.07	0.011	0.17	0.07	0.00	0.012
131	4.42	4.42	0.00	0.03	0.00	34.	0.00	0.05	0.006	0.00	0.06	0.00	0.008
132	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	5.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.04	0.00	0.005
133	4.42	4.42	1.14	0.08	3.06	265.	1.12	0.08	0.023	1.11	0.08	2.94	0.023
134	4.42	4.42	0.63	0.07	1.46	177.	0.62	0.07	0.017	0.62	0.07	1.34	0.017
135	4.42	4.42	0.25	0.06	0.00	109.	0.25	0.06	0.012	0.24	0.07	0.00	0.012
136	4.42	4.42	0.12	0.07	0.00	96.	0.15	0.08	0.012	0.15	0.08	0.00	0.013
137	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	47.	0.00	0.05	0.008	0.00	0.06	0.00	0.008
138	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	11.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.04	0.00	0.005
139	4.42	4.42	1.02	0.06	2.80	223.	1.00	0.06	0.019	1.00	0.06	2.73	0.019
140	4.42	4.42	0.42	0.06	0.73	137.	0.42	0.06	0.014	0.43	0.07	0.70	0.014
141	4.42	4.42	0.13	0.06	0.00	85.	0.13	0.06	0.010	0.13	0.06	0.00	0.010
142	4.42	4.42	0.08	0.06	0.00	80.	0.08	0.06	0.009	0.08	0.06	0.00	0.010
143	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	48.	0.00	0.05	0.007	0.03	0.06	0.00	0.008
144	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	13.	0.00	0.02	0.003	0.00	0.03	0.00	0.004

2.2.3 PARETE 03

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAX PRINC
10	SLUEqu

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	4500	daN/cm2
coefficiente sicurezza acciaio	1.15	
deformazione ultima acciaio	67.5	per mille
deformazione ultima cls	3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento (k):	1.15	
resistenza cilindrica cls (fck):	249	daN/cm2
coefficiente sicurezza cls	1.5	
coefficiente riduttivo (alfa):	0.85	
copriferro inferiore (asse armatura):	3	cm
copriferro superiore (asse armatura):	3	cm
moltiplicatore sollecitazioni	1	

LEGENDA:

spess	= spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
Af	= area disposta al lembo teso, in cm2 al metro
Afc	= area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro
Mom	= momento flettente [kNm/m]
Nor	= sforzo normale [kN]
epsC	= deformazione cls [per mille]
epsF	= deformazione acciaio [per mille]

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

INFERIORE ORIZZONTALE

INFERIORE VERTICALE

GUSCI	spess	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
145	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.18
146	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.11
147	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
148	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
149	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
150	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03
151	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.19
152	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13
153	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
154	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
155	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
156	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04
157	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.25
158	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.16
159	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.04	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.10
160	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
161	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
162	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04
163	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.06	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.23
164	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.07	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.15
165	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.09
166	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.05
167	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03
168	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04
169	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.10
170	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08
171	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05
172	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.04
173	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01
174	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03
175	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08
176	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.07
177	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.04
178	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.04
179	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02
180	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03

GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE						SUPERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
145	20	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
146	20	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
147	20	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
148	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
149	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
150	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.06	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.11
151	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
152	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
153	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
154	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
155	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
156	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13
157	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12
158	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
159	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
160	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
161	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
162	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	2.	0.	0.01	0.15
163	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
164	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
165	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
166	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03
167	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
168	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.16	4.42	4.42	2.	0.	0.01	0.16
169	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
170	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
171	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
172	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
173	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03
174	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.16	4.42	4.42	2.	0.	0.01	0.15
175	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
176	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
177	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
178	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.00
179	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03
180	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.13

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO (Rd > Ed)

*** VERIFICHE A TAGLIO SECONDO NTC2018 (cap. 7.4.4.5.1) ***

Vr_{cd} = compressione cls d'anima

Vr_{sd} = trazione armatura trasversale

Vr_{d,s} = scorrimento in zona dissipativa

NB: taglio incrementato del coefficiente 1.5 in base a [7.4.14]

C = zona dissipativa

	Quota [cm]	Sezione [cm2]	Af long. [cm2]	Af trasv. [cm2]	Taglio [kN]	Vr _{cd} [kN]	Vr _{sd} [kN]	alfas	Vr _{d,s} [kN]
C	-140.0	3200	14.14	14.14	39.29	905.69	369.04	0.606	277.23
C	-100.0	3200	14.14	14.14	36.08	905.47	349.42	0.559	290.82
C	-60.0	3200	14.14	14.14	32.45	904.85	245.64	0.310	374.62

C	-20.0	3200	14.14	14.14	32.02	904.64	202.55	0.207	438.81
C	0.0	3200	14.14	14.14	31.65	904.50	173.58	0.137	482.39

VERIFICHE A FESSURAZIONE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
11	Rara (RARA)
12	Frequente (FREQUENTE)
13	Quasi Perm (QUASI PERMANENTE)

DATI:

copriferro inferiore (asse armatura): 3 cm
copriferro superiore (asse armatura): 3 cm

Af = area effettiva tesa (cm2 al metro)
Afc = area effettiva compressa (cm2 al metro)
Mom = momento flettente [kNm/m]
Nor = sforzo normale [kN]

σc = tensione calcestruzzo [daN/cm2]
valore max per combinazione rara = 149.4 daN/cm2
quasi permanente = 112 daN/cm2

σf = tensione acciaio [daN/cm2]
valore max per combinazione rara = 3600 daN/cm2

wkF = apertura caratteristica per combinazione frequente (mm) - valore max = 0.4 mm
wkP = apertura caratteristica per combinazione quasi permanente (mm) - valore max = 0.3 mm

<-

ARMATURA INFERIORE ORIZZONTALE

GUSCI	COMBINAZIONE RARA						COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
145	4.42	4.42	0.00	-0.05	0.23	-3.	0.00	-0.05	0.000	0.00	-0.05	0.23	0.000
146	4.42	4.42	0.00	-0.05	0.25	-4.	0.00	-0.05	0.000	0.00	-0.05	0.25	0.000
147	4.42	4.42	0.00	-0.06	0.27	-4.	0.00	-0.06	0.000	0.00	-0.06	0.29	0.000
148	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.13	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.03	0.15	0.000
149	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	0.	0.00	0.00	0.000	0.00	-0.01	0.03	0.000
150	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	20.	0.00	0.01	0.002	0.00	0.01	0.00	0.002
151	4.42	4.42	0.44	-0.07	1.07	7.	0.46	-0.07	0.000	0.46	-0.07	1.13	0.001
152	4.42	4.42	0.27	-0.06	0.66	0.	0.29	-0.06	0.000	0.30	-0.06	0.72	0.000
153	4.42	4.42	0.04	-0.04	0.26	-3.	0.05	-0.05	0.000	0.07	-0.05	0.33	0.000
154	4.42	4.42	0.06	0.00	0.17	6.	0.08	-0.01	0.000	0.10	-0.01	0.25	0.000
155	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	41.	0.01	0.03	0.004	0.06	0.02	0.00	0.004
156	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	69.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.007
157	4.42	4.42	0.60	-0.04	1.69	43.	0.60	-0.04	0.003	0.61	-0.04	1.71	0.003
158	4.42	4.42	0.48	-0.03	1.39	38.	0.51	-0.03	0.002	0.52	-0.04	1.46	0.002
159	4.42	4.42	0.30	-0.01	0.88	31.	0.35	-0.02	0.002	0.37	-0.02	1.06	0.002
160	4.42	4.42	0.10	0.04	0.00	60.	0.17	0.03	0.005	0.21	0.02	0.52	0.005
161	4.42	4.42	0.00	0.09	0.00	98.	0.00	0.07	0.010	0.04	0.06	0.00	0.009
162	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	132.	0.00	0.10	0.014	0.00	0.09	0.00	0.013
163	4.42	4.42	0.50	0.00	1.49	79.	0.49	0.00	0.004	0.48	-0.01	1.45	0.004
164	4.42	4.42	0.48	0.02	1.38	92.	0.48	0.01	0.006	0.48	0.00	1.43	0.005
165	4.42	4.42	0.41	0.04	1.05	102.	0.44	0.02	0.007	0.45	0.01	1.31	0.006
166	4.42	4.42	0.19	0.09	0.00	128.	0.25	0.07	0.012	0.28	0.06	0.08	0.011
167	4.42	4.42	0.00	0.13	0.00	150.	0.00	0.11	0.015	0.06	0.10	0.00	0.015
168	4.42	4.42	0.00	0.16	0.00	182.	0.00	0.14	0.019	0.00	0.13	0.00	0.017
169	4.42	4.42	0.28	0.12	0.00	185.	0.30	0.11	0.018	0.32	0.10	0.00	0.017
170	4.42	4.42	0.33	0.11	0.00	182.	0.29	0.10	0.017	0.28	0.08	0.00	0.015
171	4.42	4.42	0.37	0.08	0.02	146.	0.35	0.07	0.013	0.34	0.06	0.27	0.013
172	4.42	4.42	0.29	0.09	0.00	147.	0.30	0.08	0.014	0.30	0.07	0.00	0.013
173	4.42	4.42	0.08	0.12	0.00	153.	0.17	0.11	0.017	0.19	0.11	0.00	0.017
174	4.42	4.42	0.00	0.15	0.00	175.	0.00	0.14	0.019	0.06	0.13	0.00	0.018
175	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	26.	0.00	0.02	0.002	0.00	0.01	0.00	0.002
176	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	4.	0.00	0.00	0.000	0.00	-0.01	0.03	0.000
177	4.42	4.42	0.05	-0.01	0.12	0.	0.00	-0.02	0.000	0.00	-0.02	0.10	0.000
178	4.42	4.42	0.20	-0.01	0.58	21.	0.10	-0.01	0.000	0.04	-0.02	0.15	0.000
179	4.42	4.42	0.26	0.03	0.63	68.	0.18	0.02	0.004	0.14	0.01	0.38	0.003
180	4.42	4.42	0.30	0.05	0.63	107.	0.24	0.04	0.008	0.21	0.03	0.32	0.007

ARMATURA INFERIORE VERTICALE

GUSCI	COMBINAZIONE RARA						COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
145	4.42	4.42	0.98	0.06	2.69	218.	0.97	0.06	0.018	0.96	0.06	2.61	0.018
146	4.42	4.42	0.45	0.06	0.84	140.	0.45	0.06	0.014	0.45	0.07	0.82	0.014
147	4.42	4.42	0.13	0.06	0.00	83.	0.12	0.06	0.010	0.12	0.06	0.00	0.010
148	4.42	4.42	0.06	0.06	0.00	77.	0.06	0.06	0.009	0.06	0.06	0.00	0.009
149	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	48.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.06	0.00	0.008
150	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	13.	0.00	0.02	0.003	0.00	0.03	0.00	0.004
151	4.42	4.42	1.12	0.08	2.98	262.	1.10	0.08	0.023	1.08	0.08	2.86	0.023
152	4.42	4.42	0.65	0.07	1.50	179.	0.63	0.07	0.017	0.63	0.07	1.39	0.017
153	4.42	4.42	0.24	0.06	0.00	108.	0.24	0.06	0.012	0.24	0.07	0.00	0.012
154	4.42	4.42	0.10	0.07	0.00	93.	0.12	0.08	0.012	0.13	0.08	0.00	0.012
155	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	47.	0.00	0.05	0.008	0.00	0.06	0.00	0.008
156	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	11.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.04	0.00	0.005
157	4.42	4.42	1.28	0.15	2.90	361.	1.24	0.14	0.033	1.22	0.14	2.79	0.032
158	4.42	4.42	0.84	0.09	2.02	225.	0.81	0.09	0.021	0.80	0.09	1.85	0.021
159	4.42	4.42	0.42	0.07	0.59	144.	0.41	0.07	0.014	0.40	0.07	0.49	0.014
160	4.42	4.42	0.14	0.05	0.00	85.	0.16	0.07	0.011	0.17	0.07	0.00	0.012
161	4.42	4.42	0.00	0.03	0.00	34.	0.00	0.05	0.006	0.00	0.06	0.00	0.008
162	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	5.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.04	0.00	0.005
163	4.42	4.42	1.20	0.14	2.73	337.	1.15	0.13	0.031	1.12	0.13	2.48	0.030

164	4.42	4.42	0.92	0.05	2.56	195.	0.87	0.05	0.016	0.85	0.05	2.33	0.016
165	4.42	4.42	0.57	0.02	1.67	105.	0.55	0.03	0.010	0.53	0.04	1.43	0.010
166	4.42	4.42	0.26	0.01	0.75	45.	0.27	0.02	0.006	0.27	0.03	0.63	0.007
167	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	5.	0.00	0.02	0.003	0.00	0.03	0.00	0.004
168	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	6.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.04	0.00	0.005
169	4.42	4.42	1.01	-0.08	2.84	66.	0.95	-0.06	0.004	0.91	-0.05	2.64	0.005
170	4.42	4.42	0.87	-0.11	2.18	23.	0.81	-0.09	0.002	0.78	-0.08	2.07	0.002
171	4.42	4.42	0.59	-0.09	1.42	7.	0.55	-0.07	0.001	0.52	-0.06	1.34	0.001
172	4.42	4.42	0.36	-0.07	0.86	2.	0.35	-0.05	0.000	0.34	-0.04	0.88	0.001
173	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.13	-2.	0.03	-0.01	0.000	0.07	0.00	0.20	0.000
174	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	14.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.03	0.00	0.005
175	4.42	4.42	0.87	-0.18	2.11	1.	0.86	-0.16	0.000	0.85	-0.15	2.03	0.000
176	4.42	4.42	0.79	-0.22	2.11	-4.	0.72	-0.19	0.000	0.69	-0.17	1.76	0.000
177	4.42	4.42	0.57	-0.18	1.62	-4.	0.52	-0.15	0.000	0.49	-0.14	1.32	0.000
178	4.42	4.42	0.41	-0.12	1.14	-3.	0.38	-0.10	0.000	0.37	-0.09	0.93	0.000
179	4.42	4.42	0.09	-0.06	0.39	-3.	0.14	-0.04	0.000	0.17	-0.04	0.41	0.000
180	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	15.	0.00	0.02	0.003	0.00	0.03	0.00	0.004

ARMATURA SUPERIORE ORIZZONTALE

GUSCI	COMBINAZIONE RARA						COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
145	4.42	4.42	0.72	-0.05	2.04	51.	0.72	-0.05	0.003	0.73	-0.05	2.07	0.003
146	4.42	4.42	0.67	-0.05	1.85	41.	0.68	-0.05	0.003	0.69	-0.05	1.93	0.003
147	4.42	4.42	0.63	-0.06	1.71	31.	0.64	-0.06	0.002	0.65	-0.06	1.74	0.002
148	4.42	4.42	0.59	-0.03	1.74	56.	0.62	-0.03	0.004	0.64	-0.03	1.85	0.004
149	4.42	4.42	0.43	0.00	1.28	62.	0.48	0.00	0.004	0.50	-0.01	1.50	0.004
150	4.42	4.42	0.29	0.02	0.79	63.	0.35	0.01	0.005	0.38	0.01	1.11	0.005
151	4.42	4.42	0.00	-0.07	0.31	-5.	0.00	-0.07	0.000	0.00	-0.07	0.31	0.000
152	4.42	4.42	0.00	-0.06	0.27	-4.	0.00	-0.06	0.000	0.00	-0.06	0.28	0.000
153	4.42	4.42	0.00	-0.04	0.21	-3.	0.00	-0.05	0.000	0.00	-0.05	0.23	0.000
154	4.42	4.42	0.22	0.00	0.67	30.	0.18	-0.01	0.001	0.15	-0.01	0.43	0.001
155	4.42	4.42	0.31	0.04	0.71	89.	0.28	0.03	0.007	0.26	0.02	0.63	0.006
156	4.42	4.42	0.35	0.06	0.42	126.	0.32	0.05	0.011	0.30	0.05	0.45	0.010
157	4.42	4.42	0.00	-0.04	0.19	-3.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.04	0.20	0.000
158	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.14	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.04	0.17	0.000
159	4.42	4.42	0.00	-0.01	0.05	-1.	0.00	-0.02	0.000	0.00	-0.02	0.11	0.000
160	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	44.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.02	0.00	0.003
161	4.42	4.42	0.20	0.09	0.00	130.	0.11	0.07	0.011	0.07	0.06	0.00	0.010
162	4.42	4.42	0.34	0.12	0.00	187.	0.24	0.10	0.017	0.19	0.09	0.00	0.015
163	4.42	4.42	0.00	0.00	0.00	6.	0.00	0.00	0.000	0.00	-0.01	0.02	0.000
164	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	21.	0.00	0.01	0.001	0.00	0.00	0.00	0.000
165	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	40.	0.00	0.02	0.003	0.00	0.01	0.00	0.002
166	4.42	4.42	0.00	0.09	0.00	98.	0.00	0.07	0.009	0.00	0.06	0.00	0.008
167	4.42	4.42	0.16	0.13	0.00	176.	0.08	0.11	0.016	0.04	0.10	0.00	0.014
168	4.42	4.42	0.29	0.16	0.00	228.	0.20	0.14	0.022	0.15	0.13	0.00	0.019
169	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	140.	0.00	0.11	0.014	0.00	0.10	0.00	0.013
170	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	129.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.08	0.00	0.012
171	4.42	4.42	0.00	0.08	0.00	86.	0.00	0.07	0.009	0.00	0.06	0.00	0.009
172	4.42	4.42	0.10	0.09	0.00	115.	0.07	0.08	0.011	0.05	0.07	0.00	0.010
173	4.42	4.42	0.19	0.12	0.00	170.	0.17	0.11	0.017	0.15	0.11	0.00	0.017
174	4.42	4.42	0.25	0.15	0.00	214.	0.23	0.14	0.022	0.22	0.13	0.00	0.020
175	4.42	4.42	0.11	0.02	0.00	44.	0.16	0.02	0.004	0.19	0.01	0.52	0.003
176	4.42	4.42	0.12	0.00	0.35	22.	0.17	0.00	0.001	0.20	-0.01	0.60	0.001
177	4.42	4.42	0.15	-0.01	0.43	10.	0.21	-0.02	0.001	0.24	-0.02	0.66	0.001
178	4.42	4.42	0.18	-0.01	0.54	19.	0.25	-0.01	0.001	0.29	-0.02	0.83	0.001
179	4.42	4.42	0.08	0.03	0.00	41.	0.16	0.02	0.004	0.21	0.01	0.59	0.003
180	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	59.	0.06	0.04	0.006	0.12	0.03	0.00	0.006

ARMATURA SUPERIORE VERTICALE

GUSCI	COMBINAZIONE RARA						COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
145	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	71.	0.00	0.06	0.009	0.00	0.06	0.00	0.009
146	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	71.	0.00	0.06	0.009	0.00	0.07	0.00	0.009
147	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	63.	0.00	0.06	0.008	0.00	0.06	0.00	0.008
148	4.42	4.42	0.19	0.06	0.00	99.	0.16	0.06	0.010	0.14	0.06	0.00	0.010
149	4.42	4.42	0.42	0.04	1.00	112.	0.34	0.05	0.011	0.29	0.06	0.07	0.012
150	4.42	4.42	0.62	0.01	1.84	104.	0.48	0.02	0.008	0.39	0.03	1.03	0.008
151	4.42	4.42	0.00	0.08	0.00	94.	0.00	0.08	0.011	0.00	0.08	0.00	0.011
152	4.42	4.42	0.00	0.07	0.00	80.	0.00	0.07	0.010	0.00	0.07	0.00	0.010
153	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	69.	0.00	0.06	0.009	0.00	0.07	0.00	0.009
154	4.42	4.42	0.08	0.07	0.00	90.	0.05	0.08	0.011	0.03	0.08	0.00	0.011
155	4.42	4.42	0.42	0.04	1.01	111.	0.32	0.05	0.011	0.27	0.06	0.00	0.012
156	4.42	4.42	0.83	0.01	2.47	133.	0.62	0.03	0.010	0.51	0.04	1.38	0.010
157	4.42	4.42	0.00	0.15	0.00	165.	0.00	0.14	0.019	0.00	0.14	0.00	0.019
158	4.42	4.42	0.00	0.09	0.00	97.	0.00	0.09	0.012	0.00	0.09	0.00	0.012
159	4.42	4.42	0.00	0.07	0.00	78.	0.00	0.07	0.009	0.00	0.07	0.00	0.010
160	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	62.	0.00	0.07	0.009	0.00	0.07	0.00	0.010
161	4.42	4.42	0.39	0.03	1.01	92.	0.27	0.05	0.010	0.21	0.06	0.00	0.010
162	4.42	4.42	1.05	0.00	3.14	159.	0.78	0.03	0.011	0.63	0.04	1.73	0.012
163	4.42	4.42	0.00	0.14	0.00	153.	0.00	0.13	0.018	0.00	0.13	0.00	0.018
164	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	59.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.007
165	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	21.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.04	0.00	0.005
166	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	7.	0.00	0.02	0.003	0.00	0.03	0.00	0.004
167	4.42	4.42	0.31	0.00	0.91	50.	0.21	0.02	0.005	0.15	0.03	0.00	0.006
168	4.42	4.42	1.09	0.01	3.23	165.	0.78	0.03	0.011	0.63	0.04	1.73	0.011
169	4.42	4.42	0.00	-0.08	0.36	-5.	0.00	-0.06	0.000	0.00	-0.05	0.24	0.000
170	4.42	4.42	0.00	-0.11	0.51	-8.	0.00	-0.09	0.000	0.00	-0.08	0.36	0.000
171	4.42	4.42	0.00	-0.09	0.44	-7.	0.00	-0.07	0.000	0.00	-0.06	0.29	0.000
172	4.42	4.42	0.01	-0.07	0.30	-5.	0.00	-0.05	0.000	0.00	-0.04	0.18	0.000
173	4.42	4.42	0.32	-0.03	0.87	17.	0.24	-0.01	0.001	0.19	0.00	0.57	0.001
174	4.42	4.42	0.91	0.01	2.70	148.	0.70	0.03	0.010	0.58	0.03	1.62	0.010

175	4.42	4.42	0.00	-0.18	0.86	-13.	0.00	-0.16	0.000	0.00	-0.15	0.69	0.000
176	4.42	4.42	0.00	-0.22	1.03	-15.	0.00	-0.19	0.000	0.00	-0.17	0.81	0.000
177	4.42	4.42	0.00	-0.18	0.84	-13.	0.00	-0.15	0.000	0.00	-0.14	0.65	0.000
178	4.42	4.42	0.07	-0.12	0.48	-10.	0.05	-0.10	0.000	0.04	-0.09	0.37	0.000
179	4.42	4.42	0.32	-0.06	0.77	3.	0.26	-0.04	0.000	0.22	-0.04	0.53	0.000
180	4.42	4.42	0.77	0.01	2.28	128.	0.61	0.02	0.009	0.53	0.03	1.48	0.009

2.2.4 PARETE 04

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAX PRINC
10	SLUEqu

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	4500	daN/cm2
coefficiente sicurezza acciaio	1.15	
deformazione ultima acciaio	67.5	per mille
deformazione ultima cls	3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento (k):	1.15	
resistenza cilindrica cls (fck):	249	daN/cm2
coefficiente sicurezza cls	1.5	
coefficiente riduttivo (alfa):	0.85	
copriferro inferiore (asse armatura):	3	cm
copriferro superiore (asse armatura):	3	cm
moltiplicatore sollecitazioni	1	

LEGENDA:

spess	= spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
Af	= area disposta al lembo teso, in cm2 al metro
Afc	= area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro
Mom	= momento flettente [kNm/m]
Nor	= sforzo normale [kN]
epsC	= deformazione cls [per mille]
epsF	= deformazione acciaio [per mille]

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

		INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
GUSCI	spess	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
73	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.19
74	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.15
75	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
76	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
77	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
78	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
79	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.20
80	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.16
81	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.13
82	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
83	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
84	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
85	20	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.07	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.21
86	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.17
87	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.14
88	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
89	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
90	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.17	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
91	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.20
92	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.06	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.14
93	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.08	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.10
94	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
95	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.18	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
96	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
97	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.05
98	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07
99	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.04
100	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02
101	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01
102	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04
103	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.04
104	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.01	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.06
105	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.02	0.03
106	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02
107	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
108	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03

		SUPERIORE ORIZZONTALE						SUPERIORE VERTICALE					
GUSCI	spess	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
73	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.12	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12
74	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
75	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
76	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
77	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.14	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.11
78	20	4.42	4.42	2.	0.	0.04	0.15	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07

79	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
80	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
81	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
82	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
83	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.06	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
84	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
85	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
86	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
87	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
88	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09
89	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10
90	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.09
91	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09
92	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
93	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
94	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
95	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.07
96	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.10
97	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.01
98	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
99	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
100	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
101	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.02
102	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13
103	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.11	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.06
104	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
105	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
106	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01	4.42	4.42	0.	0.	0.01	-0.01
107	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.01
108	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO ($R_d > E_d$)

*** VERIFICHE A TAGLIO SECONDO NTC2018 (cap. 7.4.4.5.1) ***

Vr_{cd} = compressione cls d'anima

Vr_{sd} = trazione armatura trasversale

Vr_{d,s} = scorrimento in zona dissipativa

NB: taglio incrementato del coefficiente 1.5 in base a [7.4.14]

C = zona dissipativa

	Quota [cm]	Sezione [cm ²]	Af long. [cm ²]	Af trasv. [cm ²]	Taglio [kN]	Vr _{cd} [kN]	Vr _{sd} [kN]	alfas	Vr _{d,s} [kN]
C	-140.0	3200	14.14	14.14	34.71	905.17	412.59	0.712	239.24
C	-100.0	3200	14.14	14.14	33.73	904.95	377.85	0.629	243.71
C	-60.0	3200	14.14	14.14	30.58	904.30	266.62	0.362	280.90
C	-20.0	3200	14.14	14.14	28.61	904.06	226.66	0.266	316.49
C	0.0	3200	14.14	14.14	26.86	903.89	199.46	0.201	357.79

VERIFICHE A FESSURAZIONE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
11	Rara (RARA)
12	Frequente (FREQUENTE)
13	Quasi Perm (QUASI PERMANENTE)

DATI:

copriferro inferiore (asse armatura): 3 cm
copriferro superiore (asse armatura): 3 cm

Af = area effettiva tesa (cm² al metro)

Afc = area effettiva compressa (cm² al metro)

Mom = momento flettente [kNm/m]

Nor = sforzo normale [kN]

σ_c = tensione calcestruzzo [daN/cm²]
valore max per combinazione rara = 149.4 daN/cm²
quasi permanente = 112 daN/cm²

σ_f = tensione acciaio [daN/cm²]
valore max per combinazione rara = 3600 daN/cm²

w_{kF} = apertura caratteristica per combinazione frequente (mm) - valore max = 0.4 mm

w_{kP} = apertura caratteristica per combinazione quasi permanente (mm) - valore max = 0.3 mm

<-

ARMATURA INFERIORE ORIZZONTALE

	COMBINAZIONE RARA						COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
GUSCI	Af	Afc	Mom	Nor	σ _c	σ _f	Mom	Nor	w _{kF}	Mom	Nor	σ _c	w _{kP}
73	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.10	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.04	0.17	0.000
74	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.14	-2.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.04	0.20	0.000
75	4.42	4.42	0.00	-0.04	0.18	-3.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.05	0.21	0.000
76	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.15	-2.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.04	0.18	0.000
77	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.11	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.03	0.13	0.000
78	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.08	-1.	0.00	-0.02	0.000	0.00	-0.02	0.09	0.000
79	4.42	4.42	0.57	-0.05	1.59	33.	0.57	-0.05	0.002	0.57	-0.05	1.54	0.002
80	4.42	4.42	0.42	-0.04	1.10	18.	0.42	-0.05	0.001	0.42	-0.05	1.05	0.001
81	4.42	4.42	0.21	-0.03	0.53	5.	0.22	-0.04	0.000	0.23	-0.04	0.54	0.000
82	4.42	4.42	0.08	0.00	0.24	9.	0.08	-0.01	0.000	0.08	-0.01	0.20	0.000
83	4.42	4.42	0.06	0.03	0.00	39.	0.05	0.02	0.003	0.05	0.01	0.00	0.003

84	4.42	4.42	0.08	0.04	0.00	64.	0.06	0.04	0.006	0.05	0.03	0.00	0.005
85	4.42	4.42	0.73	-0.05	2.08	52.	0.72	-0.05	0.003	0.72	-0.05	2.01	0.003
86	4.42	4.42	0.69	-0.04	1.99	58.	0.69	-0.04	0.003	0.68	-0.05	1.95	0.003
87	4.42	4.42	0.65	-0.02	1.91	71.	0.65	-0.03	0.004	0.66	-0.03	1.91	0.004
88	4.42	4.42	0.65	0.02	1.87	122.	0.65	0.01	0.008	0.65	0.01	1.91	0.007
89	4.42	4.42	0.77	0.08	1.82	207.	0.75	0.07	0.017	0.75	0.06	1.92	0.017
90	4.42	4.42	0.83	0.11	1.66	255.	0.79	0.10	0.023	0.78	0.10	1.65	0.022
91	4.42	4.42	0.58	-0.03	1.68	51.	0.56	-0.03	0.003	0.55	-0.03	1.58	0.003
92	4.42	4.42	0.60	-0.01	1.80	74.	0.59	-0.02	0.004	0.58	-0.02	1.73	0.004
93	4.42	4.42	0.62	0.01	1.83	100.	0.62	0.00	0.006	0.62	-0.01	1.86	0.005
94	4.42	4.42	0.63	0.07	1.50	172.	0.64	0.05	0.014	0.65	0.04	1.76	0.012
95	4.42	4.42	0.71	0.12	0.97	246.	0.75	0.10	0.022	0.76	0.09	1.64	0.021
96	4.42	4.42	0.74	0.15	0.21	287.	0.78	0.13	0.027	0.81	0.12	1.41	0.026
97	4.42	4.42	0.50	0.06	1.08	147.	0.51	0.05	0.013	0.51	0.05	1.26	0.012
98	4.42	4.42	0.46	0.06	0.87	145.	0.46	0.05	0.012	0.46	0.05	1.10	0.011
99	4.42	4.42	0.42	0.05	0.97	118.	0.39	0.04	0.010	0.39	0.04	0.95	0.009
100	4.42	4.42	0.32	0.08	0.00	136.	0.31	0.07	0.013	0.31	0.06	0.01	0.012
101	4.42	4.42	0.22	0.12	0.00	166.	0.22	0.11	0.017	0.23	0.10	0.00	0.017
102	4.42	4.42	0.14	0.15	0.00	190.	0.15	0.14	0.021	0.16	0.12	0.00	0.019
103	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.14	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.03	0.14	0.000
104	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.16	-2.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.04	0.17	0.000
105	4.42	4.42	0.00	-0.04	0.18	-3.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.04	0.20	0.000
106	4.42	4.42	0.06	-0.01	0.14	1.	0.00	-0.02	0.000	0.00	-0.02	0.09	0.000
107	4.42	4.42	0.14	0.02	0.18	51.	0.05	0.02	0.003	0.02	0.01	0.00	0.002
108	4.42	4.42	0.21	0.05	0.00	93.	0.12	0.04	0.007	0.08	0.03	0.00	0.006

ARMATURA INFERIORE VERTICALE

GUSCI			COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
73	4.42	4.42	0.74	0.10	1.52	222.	0.74	0.08	0.019	0.75	0.08	1.80	0.018
74	4.42	4.42	0.39	0.11	0.00	185.	0.41	0.09	0.017	0.42	0.08	0.17	0.016
75	4.42	4.42	0.02	0.11	0.00	124.	0.04	0.09	0.013	0.05	0.08	0.00	0.012
76	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	126.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.09	0.00	0.012
77	4.42	4.42	0.00	0.10	0.00	108.	0.00	0.09	0.012	0.00	0.08	0.00	0.011
78	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	53.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.04	0.00	0.005
79	4.42	4.42	0.92	0.10	2.08	260.	0.91	0.09	0.023	0.91	0.09	2.23	0.022
80	4.42	4.42	0.58	0.11	0.45	217.	0.58	0.10	0.020	0.58	0.09	0.93	0.019
81	4.42	4.42	0.18	0.11	0.00	152.	0.20	0.10	0.016	0.21	0.09	0.00	0.015
82	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	133.	0.00	0.11	0.015	0.00	0.10	0.00	0.014
83	4.42	4.42	0.00	0.09	0.00	104.	0.00	0.09	0.012	0.00	0.09	0.00	0.012
84	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	52.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.007
85	4.42	4.42	1.18	0.11	2.90	308.	1.15	0.11	0.027	1.14	0.11	2.83	0.027
86	4.42	4.42	0.74	0.10	1.43	231.	0.73	0.10	0.021	0.72	0.09	1.50	0.020
87	4.42	4.42	0.34	0.10	0.00	171.	0.34	0.09	0.017	0.34	0.09	0.00	0.016
88	4.42	4.42	0.01	0.10	0.00	112.	0.04	0.10	0.014	0.05	0.10	0.00	0.014
89	4.42	4.42	0.00	0.08	0.00	85.	0.00	0.08	0.011	0.00	0.08	0.00	0.011
90	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	46.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.06	0.00	0.008
91	4.42	4.42	0.99	0.12	2.16	289.	0.96	0.12	0.027	0.94	0.12	1.97	0.027
92	4.42	4.42	0.81	0.04	2.28	166.	0.78	0.04	0.013	0.76	0.04	2.11	0.013
93	4.42	4.42	0.43	0.04	1.06	111.	0.42	0.04	0.010	0.41	0.04	0.99	0.010
94	4.42	4.42	0.11	0.03	0.00	56.	0.13	0.04	0.007	0.14	0.05	0.00	0.008
95	4.42	4.42	0.00	0.03	0.00	37.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.05	0.00	0.007
96	4.42	4.42	0.00	0.03	0.00	32.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.05	0.00	0.007
97	4.42	4.42	0.49	-0.10	1.17	2.	0.53	-0.08	0.001	0.55	-0.06	1.40	0.001
98	4.42	4.42	0.75	-0.10	1.88	19.	0.71	-0.08	0.002	0.68	-0.06	1.84	0.002
99	4.42	4.42	0.41	-0.08	0.98	1.	0.39	-0.06	0.000	0.37	-0.05	0.91	0.000
100	4.42	4.42	0.14	-0.05	0.44	-2.	0.15	-0.04	0.000	0.15	-0.03	0.36	0.000
101	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.10	-1.	0.00	-0.01	0.000	0.01	0.00	0.04	0.000
102	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	18.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.04	0.00	0.005
103	4.42	4.42	0.32	-0.20	1.37	-9.	0.37	-0.17	0.000	0.40	-0.16	1.27	0.000
104	4.42	4.42	0.68	-0.20	1.87	-4.	0.65	-0.17	0.000	0.64	-0.16	1.61	0.000
105	4.42	4.42	0.37	-0.17	1.32	-7.	0.34	-0.15	0.000	0.33	-0.13	1.06	0.000
106	4.42	4.42	0.17	-0.12	0.80	-6.	0.17	-0.10	0.000	0.16	-0.09	0.64	0.000
107	4.42	4.42	0.01	-0.06	0.29	-4.	0.04	-0.05	0.000	0.06	-0.04	0.26	0.000
108	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	8.	0.00	0.02	0.002	0.00	0.02	0.00	0.003

ARMATURA SUPERIORE ORIZZONTALE

GUSCI			COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
73	4.42	4.42	1.03	-0.02	3.08	126.	1.00	-0.03	0.007	0.98	-0.04	2.91	0.006
74	4.42	4.42	1.04	-0.03	3.09	117.	1.01	-0.04	0.006	0.99	-0.04	2.92	0.006
75	4.42	4.42	1.04	-0.04	3.07	109.	1.01	-0.04	0.006	0.99	-0.05	2.91	0.006
76	4.42	4.42	1.13	-0.03	3.34	127.	1.08	-0.04	0.007	1.06	-0.04	3.12	0.007
77	4.42	4.42	1.25	-0.02	3.73	155.	1.18	-0.03	0.009	1.14	-0.03	3.40	0.008
78	4.42	4.42	1.33	-0.02	3.98	176.	1.24	-0.02	0.010	1.19	-0.02	3.56	0.009
79	4.42	4.42	0.20	-0.05	0.05	-6.	0.17	-0.05	0.000	0.15	-0.05	0.03	0.000
80	4.42	4.42	0.18	-0.04	0.05	-6.	0.15	-0.05	0.000	0.13	-0.05	0.07	0.000
81	4.42	4.42	0.14	-0.03	0.35	0.	0.12	-0.04	0.000	0.11	-0.04	0.05	0.000
82	4.42	4.42	0.18	0.00	0.54	23.	0.15	-0.01	0.001	0.13	-0.01	0.33	0.000
83	4.42	4.42	0.27	0.03	0.69	71.	0.22	0.02	0.005	0.19	0.01	0.51	0.004
84	4.42	4.42	0.34	0.04	0.71	104.	0.28	0.04	0.008	0.25	0.03	0.48	0.007
85	4.42	4.42	0.00	-0.05	0.24	-4.	0.00	-0.05	0.000	0.00	-0.05	0.25	0.000
86	4.42	4.42	0.00	-0.04	0.18	-3.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.05	0.21	0.000
87	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.09	-1.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.03	0.15	0.000
88	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	27.	0.00	0.01	0.002	0.00	0.01	0.00	0.001
89	4.42	4.42	0.00	0.08	0.00	90.	0.00	0.07	0.010	0.00	0.06	0.00	0.009
90	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	125.	0.00	0.10	0.014	0.00	0.10	0.00	0.013
91	4.42	4.42	0.00	-0.03	0.14	-2.	0.00	-0.03	0.000	0.00	-0.03	0.15	0.000
92	4.42	4.42	0.00	-0.01	0.05	-1.	0.00	-0.02	0.000	0.00	-0.02	0.10	0.000
93	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	10.	0.00	0.00	0.000	0.00	-0.01	0.03	0.000
94	4.42	4.42	0.00	0.07	0.00	76.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.04	0.00	0.006

95	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	134.	0.00	0.10	0.014	0.00	0.09	0.00	0.013
96	4.42	4.42	0.00	0.15	0.00	168.	0.00	0.13	0.018	0.00	0.12	0.00	0.017
97	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	70.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.007
98	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	73.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.006
99	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	53.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.04	0.00	0.005
100	4.42	4.42	0.00	0.08	0.00	85.	0.00	0.07	0.009	0.00	0.06	0.00	0.009
101	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	131.	0.00	0.11	0.015	0.00	0.10	0.00	0.014
102	4.42	4.42	0.04	0.15	0.00	174.	0.00	0.14	0.019	0.00	0.12	0.00	0.017
103	4.42	4.42	0.55	-0.03	1.61	48.	0.58	-0.03	0.003	0.59	-0.03	1.72	0.003
104	4.42	4.42	0.41	-0.03	1.12	23.	0.45	-0.04	0.002	0.47	-0.04	1.32	0.002
105	4.42	4.42	0.09	-0.04	0.06	-4.	0.17	-0.04	0.000	0.20	-0.04	0.50	0.000
106	4.42	4.42	0.00	-0.01	0.04	-1.	0.03	-0.02	0.000	0.08	-0.02	0.02	0.000
107	4.42	4.42	0.00	0.02	0.00	28.	0.00	0.02	0.002	0.00	0.01	0.00	0.001
108	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	59.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.03	0.00	0.005

ARMATURA SUPERIORE VERTICALE

GUSCI			COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σ_c	σ_f	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σ_c	wkP
73	4.42	4.42	0.11	0.10	0.00	125.	0.07	0.08	0.012	0.06	0.08	0.00	0.011
74	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	121.	0.00	0.09	0.012	0.00	0.08	0.00	0.011
75	4.42	4.42	0.06	0.11	0.00	129.	0.04	0.09	0.013	0.03	0.08	0.00	0.012
76	4.42	4.42	0.19	0.11	0.00	156.	0.16	0.10	0.015	0.14	0.09	0.00	0.014
77	4.42	4.42	0.36	0.10	0.00	165.	0.29	0.09	0.015	0.26	0.08	0.00	0.014
78	4.42	4.42	0.37	0.05	0.78	111.	0.29	0.04	0.009	0.24	0.04	0.36	0.008
79	4.42	4.42	0.00	0.10	0.00	118.	0.00	0.09	0.013	0.00	0.09	0.00	0.012
80	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	123.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.09	0.00	0.012
81	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	122.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.09	0.00	0.012
82	4.42	4.42	0.13	0.12	0.00	155.	0.10	0.11	0.016	0.08	0.10	0.00	0.015
83	4.42	4.42	0.34	0.09	0.00	158.	0.26	0.09	0.015	0.22	0.09	0.00	0.015
84	4.42	4.42	0.48	0.05	1.18	124.	0.34	0.05	0.010	0.26	0.05	0.14	0.010
85	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	129.	0.00	0.11	0.015	0.00	0.11	0.00	0.015
86	4.42	4.42	0.00	0.10	0.00	116.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.09	0.00	0.013
87	4.42	4.42	0.00	0.10	0.00	116.	0.00	0.09	0.013	0.00	0.09	0.00	0.012
88	4.42	4.42	0.02	0.10	0.00	114.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.10	0.00	0.013
89	4.42	4.42	0.27	0.08	0.00	129.	0.19	0.08	0.013	0.15	0.08	0.00	0.013
90	4.42	4.42	0.51	0.04	1.34	124.	0.34	0.05	0.011	0.25	0.06	0.00	0.011
91	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	136.	0.00	0.12	0.016	0.00	0.12	0.00	0.016
92	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	46.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.04	0.00	0.006
93	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	46.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.04	0.00	0.006
94	4.42	4.42	0.00	0.03	0.00	39.	0.00	0.04	0.006	0.00	0.05	0.00	0.006
95	4.42	4.42	0.21	0.03	0.35	70.	0.13	0.04	0.007	0.09	0.05	0.00	0.008
96	4.42	4.42	0.63	0.03	1.78	125.	0.42	0.04	0.010	0.31	0.05	0.44	0.010
97	4.42	4.42	0.00	-0.10	0.45	-7.	0.00	-0.08	0.000	0.00	-0.06	0.30	0.000
98	4.42	4.42	0.00	-0.10	0.45	-7.	0.00	-0.08	0.000	0.00	-0.06	0.30	0.000
99	4.42	4.42	0.00	-0.08	0.38	-6.	0.00	-0.06	0.000	0.00	-0.05	0.25	0.000
100	4.42	4.42	0.00	-0.05	0.25	-4.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.03	0.14	0.000
101	4.42	4.42	0.15	-0.02	0.36	3.	0.08	-0.01	0.000	0.04	0.00	0.11	0.000
102	4.42	4.42	0.75	0.02	2.20	128.	0.50	0.03	0.009	0.37	0.04	0.89	0.009
103	4.42	4.42	0.08	-0.20	0.83	-15.	0.05	-0.17	0.000	0.04	-0.16	0.68	0.000
104	4.42	4.42	0.00	-0.20	0.94	-14.	0.00	-0.17	0.000	0.00	-0.16	0.73	0.000
105	4.42	4.42	0.00	-0.17	0.81	-12.	0.00	-0.15	0.000	0.00	-0.13	0.61	0.000
106	4.42	4.42	0.00	-0.12	0.57	-8.	0.00	-0.10	0.000	0.00	-0.09	0.42	0.000
107	4.42	4.42	0.06	-0.06	0.20	-5.	0.01	-0.05	0.000	0.00	-0.04	0.17	0.000
108	4.42	4.42	0.79	0.01	2.34	124.	0.55	0.02	0.008	0.42	0.02	1.16	0.007

2.3 PROGETTO E VERIFICA DELLA SOLETTA

2.3.1 SOLAIO 01

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAX PRINC
10	SLUEqu

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	4500	daN/cm2
coefficiente sicurezza acciaio	1.15	
deformazione ultima acciaio	67.5	per mille
deformazione ultima cls	3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento (k):	1.15	
resistenza cilindrica cls (fck):	249	daN/cm2
coefficiente sicurezza cls	1.5	
coefficiente riduttivo (alfa):	0.85	
copriferro inferiore (asse armatura):	3	cm
copriferro superiore (asse armatura):	3	cm
moltiplicatore sollecitazioni	1	

LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
Af = area disposta al lembo teso, in cm2 al metro

Afc = area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro
 Mom = momento flettente [kNm/m]
 Nor = sforzo normale [kN]
 epsC = deformazione cls [per mille]
 epsF = deformazione acciaio [per mille]

<- L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
181	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09
182	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.16
183	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.14
184	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.10
185	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.09
186	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04
187	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.19	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
188	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13
189	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13
190	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.09
191	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.08	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.08
192	20	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.09	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03
193	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.16	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
194	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.12	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.12
195	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.12
196	20	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.08
197	20	4.42	4.42	1.	0.	0.03	0.09	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07
198	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.10	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04
202	20	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.12	4.42	4.42	1.	0.	0.02	0.07
203	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
204	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
208	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.12	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.12
209	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.13	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.14
210	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.16	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
214	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.16
215	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.19
216	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.09	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11

GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE						SUPERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
181	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.18	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.16
182	20	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.18	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.14
183	20	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.16	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11
184	20	4.42	4.42	2.	0.	0.01	0.15	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03
185	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.12	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02
186	20	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.10	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.10
187	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.18	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.18
188	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
189	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06
190	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
191	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02
192	20	4.42	4.42	0.	0.	0.01	0.02	4.42	4.42	1.	0.	0.01	0.12
193	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.15	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.19
194	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
195	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04
196	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
197	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
198	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.03	4.42	4.42	2.	0.	0.01	0.15
202	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.04	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.00
203	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.06	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05
204	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.11	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.16
208	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.05	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08
209	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.08	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.12
210	20	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.14	4.42	4.42	2.	0.	0.00	0.18
214	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.19	4.42	4.42	0.	0.	0.00	0.15
215	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.18	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.18
216	20	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.16	4.42	4.42	1.	0.	0.00	0.18

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO (Rd > Ed)

VERIFICHE A FESSURAZIONE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome Descrizione
 11 Rara (RARA)
 12 Frequente (FREQUENTE)
 13 Quasi Perm (QUASI PERMANENTE)

DATI:

copriferro inferiore (asse armatura): 3 cm
 copriferro superiore (asse armatura): 3 cm

Af = area effettiva tesa (cm2 al metro)
 Afc = area effettiva compressa (cm2 al metro)
 Mom = momento flettente [kNm/m]
 Nor = sforzo normale [kN]
 oc = tensione calcestruzzo [daN/cm2]
 valore max per combinazione rara = 149.4 daN/cm2
 valore max per combinazione permanente = 112 daN/cm2
 of = tensione acciaio [daN/cm2]
 valore max per combinazione rara = 3600 daN/cm2

wkF = apertura caratteristica per combinazione frequente (mm) - valore max = 0.4 mm
 wkP = apertura caratteristica per combinazione permanente (mm) - valore max = 0.3 mm

<-

ARMATURA INFERIORE ORIZZONTALE

GUSCI	COMBINAZIONE RARA						COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
181	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	133.	0.00	0.11	0.015	0.00	0.10	0.00	0.014
182	4.42	4.42	0.00	0.09	0.00	106.	0.00	0.09	0.012	0.00	0.08	0.00	0.011
183	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	69.	0.00	0.06	0.008	0.00	0.06	0.00	0.008
184	4.42	4.42	0.00	0.03	0.00	35.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.03	0.00	0.004
185	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	15.	0.00	0.02	0.002	0.00	0.02	0.00	0.002
186	4.42	4.42	0.12	0.01	0.33	29.	0.05	0.01	0.002	0.01	0.01	0.00	0.002
187	4.42	4.42	0.49	0.16	0.00	257.	0.25	0.14	0.023	0.12	0.14	0.00	0.020
188	4.42	4.42	0.45	0.10	0.00	184.	0.22	0.09	0.015	0.09	0.09	0.00	0.013
189	4.42	4.42	0.36	0.04	0.85	100.	0.16	0.04	0.007	0.09	0.04	0.00	0.006
190	4.42	4.42	0.67	-0.01	2.00	88.	0.43	0.00	0.004	0.30	0.00	0.88	0.002
191	4.42	4.42	0.82	-0.02	2.44	96.	0.53	-0.01	0.004	0.37	-0.01	1.10	0.003
192	4.42	4.42	0.87	0.00	2.60	125.	0.57	-0.01	0.005	0.40	0.00	1.19	0.004
193	4.42	4.42	0.41	0.15	0.00	241.	0.24	0.14	0.022	0.15	0.13	0.00	0.020
194	4.42	4.42	0.43	0.05	0.96	125.	0.25	0.05	0.010	0.15	0.05	0.00	0.009
195	4.42	4.42	0.66	-0.05	1.88	47.	0.45	-0.04	0.002	0.33	-0.03	0.87	0.001
196	4.42	4.42	0.97	-0.01	2.90	125.	0.65	-0.01	0.005	0.47	-0.01	1.41	0.004
197	4.42	4.42	1.00	-0.02	2.98	127.	0.66	-0.01	0.005	0.47	-0.01	1.41	0.004
198	4.42	4.42	0.85	0.01	2.52	141.	0.56	0.02	0.008	0.40	0.02	1.12	0.007
202	4.42	4.42	1.02	0.01	3.04	157.	0.67	0.01	0.008	0.47	0.01	1.38	0.006
203	4.42	4.42	0.77	0.05	2.11	168.	0.49	0.05	0.012	0.33	0.05	0.60	0.010
204	4.42	4.42	0.51	0.13	0.00	225.	0.29	0.12	0.020	0.18	0.11	0.00	0.018
208	4.42	4.42	0.89	0.05	2.52	184.	0.53	0.05	0.012	0.33	0.05	0.64	0.010
209	4.42	4.42	0.75	0.08	1.76	205.	0.43	0.08	0.015	0.24	0.07	0.00	0.013
210	4.42	4.42	0.64	0.12	0.56	235.	0.35	0.11	0.019	0.15	0.11	0.00	0.017
214	4.42	4.42	0.00	0.10	0.00	114.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.09	0.00	0.013
215	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	122.	0.00	0.10	0.014	0.00	0.10	0.00	0.014
216	4.42	4.42	0.00	0.07	0.00	83.	0.00	0.07	0.010	0.00	0.07	0.00	0.010

ARMATURA INFERIORE VERTICALE

GUSCI	COMBINAZIONE RARA						COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
181	4.42	4.42	0.00	0.07	0.00	83.	0.00	0.07	0.010	0.00	0.07	0.00	0.010
182	4.42	4.42	0.64	0.12	0.56	235.	0.35	0.11	0.019	0.15	0.11	0.00	0.017
183	4.42	4.42	0.51	0.13	0.00	225.	0.29	0.12	0.020	0.18	0.11	0.00	0.018
184	4.42	4.42	0.85	0.01	2.52	141.	0.56	0.02	0.008	0.40	0.02	1.12	0.007
185	4.42	4.42	0.87	0.00	2.60	125.	0.57	-0.01	0.005	0.40	0.00	1.19	0.004
186	4.42	4.42	0.12	0.01	0.33	29.	0.05	0.01	0.002	0.01	0.01	0.00	0.002
187	4.42	4.42	0.00	0.11	0.00	122.	0.00	0.10	0.014	0.00	0.10	0.00	0.014
188	4.42	4.42	0.75	0.08	1.76	205.	0.43	0.08	0.015	0.24	0.07	0.00	0.013
189	4.42	4.42	0.77	0.05	2.11	168.	0.49	0.05	0.012	0.33	0.05	0.60	0.010
190	4.42	4.42	1.00	-0.02	2.98	127.	0.66	-0.01	0.005	0.47	-0.01	1.41	0.004
191	4.42	4.42	0.82	-0.02	2.44	96.	0.53	-0.01	0.004	0.37	-0.01	1.10	0.003
192	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	15.	0.00	0.02	0.002	0.00	0.02	0.00	0.002
193	4.42	4.42	0.00	0.10	0.00	114.	0.00	0.10	0.013	0.00	0.09	0.00	0.013
194	4.42	4.42	0.89	0.05	2.52	184.	0.53	0.05	0.012	0.33	0.05	0.64	0.010
195	4.42	4.42	1.02	0.01	3.04	157.	0.67	0.01	0.008	0.47	0.01	1.38	0.006
196	4.42	4.42	0.97	-0.01	2.90	125.	0.65	-0.01	0.005	0.47	-0.01	1.41	0.004
197	4.42	4.42	0.67	-0.01	2.00	88.	0.43	0.00	0.004	0.30	0.00	0.88	0.002
198	4.42	4.42	0.00	0.03	0.00	35.	0.00	0.03	0.004	0.00	0.03	0.00	0.004
202	4.42	4.42	0.66	-0.05	1.88	47.	0.45	-0.04	0.002	0.33	-0.03	0.87	0.001
203	4.42	4.42	0.36	0.04	0.85	100.	0.16	0.04	0.007	0.09	0.04	0.00	0.006
204	4.42	4.42	0.00	0.06	0.00	69.	0.00	0.06	0.008	0.00	0.06	0.00	0.008
208	4.42	4.42	0.43	0.05	0.96	125.	0.25	0.05	0.010	0.15	0.05	0.00	0.009
209	4.42	4.42	0.45	0.10	0.00	184.	0.22	0.09	0.015	0.09	0.09	0.00	0.013
210	4.42	4.42	0.00	0.09	0.00	106.	0.00	0.09	0.012	0.00	0.08	0.00	0.011
214	4.42	4.42	0.41	0.15	0.00	241.	0.24	0.14	0.022	0.15	0.13	0.00	0.020
215	4.42	4.42	0.49	0.16	0.00	257.	0.25	0.14	0.023	0.12	0.14	0.00	0.020
216	4.42	4.42	0.00	0.12	0.00	133.	0.00	0.11	0.015	0.00	0.10	0.00	0.014

ARMATURA SUPERIORE ORIZZONTALE

			COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
GUSCI	Af	Afc	Mom	Nor	σc	σf	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σc	wkP
181	4.42	4.42	1.07	0.12	2.49	298.	0.79	0.11	0.024	0.64	0.10	0.90	0.022
182	4.42	4.42	1.00	0.09	2.48	258.	0.75	0.09	0.020	0.61	0.08	1.17	0.018
183	4.42	4.42	0.85	0.06	2.27	196.	0.65	0.06	0.015	0.53	0.06	1.28	0.013
184	4.42	4.42	0.87	0.03	2.52	163.	0.66	0.03	0.011	0.55	0.03	1.52	0.010
185	4.42	4.42	0.85	0.01	2.50	139.	0.61	0.02	0.008	0.47	0.02	1.37	0.007
186	4.42	4.42	0.77	0.01	2.28	123.	0.52	0.01	0.007	0.39	0.01	1.12	0.006
187	4.42	4.42	0.39	0.16	0.00	240.	0.30	0.14	0.023	0.26	0.14	0.00	0.022
188	4.42	4.42	0.11	0.10	0.00	129.	0.11	0.09	0.014	0.11	0.09	0.00	0.013
189	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	44.	0.00	0.04	0.005	0.00	0.04	0.00	0.005
190	4.42	4.42	0.00	-0.01	0.04	-1.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.02	0.000
191	4.42	4.42	0.04	-0.02	0.05	-2.	0.07	-0.01	0.000	0.09	-0.01	0.22	0.000
192	4.42	4.42	0.16	0.00	0.49	22.	0.14	-0.01	0.001	0.13	0.00	0.38	0.001
193	4.42	4.42	0.15	0.15	0.00	199.	0.11	0.14	0.021	0.09	0.13	0.00	0.019
194	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	58.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.007
195	4.42	4.42	0.00	-0.05	0.21	-3.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.03	0.16	0.000
196	4.42	4.42	0.00	-0.01	0.07	-1.	0.00	-0.01	0.000	0.00	-0.01	0.04	0.000
197	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.08	-1.	0.00	-0.01	0.000	0.00	-0.01	0.04	0.000
198	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	16.	0.00	0.02	0.002	0.00	0.02	0.00	0.003
202	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	7.	0.00	0.01	0.001	0.00	0.01	0.00	0.002
203	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	54.	0.00	0.05	0.006	0.00	0.05	0.00	0.006
204	4.42	4.42	0.00	0.13	0.00	142.	0.00	0.12	0.016	0.00	0.11	0.00	0.015
208	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	51.	0.00	0.05	0.006	0.00	0.05	0.00	0.006

209	4.42	4.42	0.05	0.08	0.00	98.	0.05	0.08	0.011	0.05	0.07	0.00	0.011
210	4.42	4.42	0.21	0.12	0.00	167.	0.16	0.11	0.017	0.14	0.11	0.00	0.016
214	4.42	4.42	1.16	0.10	2.96	290.	0.78	0.10	0.022	0.57	0.09	0.80	0.020
215	4.42	4.42	1.08	0.11	2.63	287.	0.74	0.10	0.022	0.55	0.10	0.51	0.020
216	4.42	4.42	1.05	0.07	2.83	240.	0.74	0.07	0.018	0.58	0.07	1.24	0.016

ARMATURA SUPERIORE VERTICALE

GUSCI			COMBINAZIONE RARA				COMB. FREQUENTE			COMB. QUASI PERMANENTE			
			Mom	Nor	σ_c	σ_f	Mom	Nor	wkF	Mom	Nor	σ_c	wkP
181	4.42	4.42	1.05	0.07	2.83	240.	0.74	0.07	0.018	0.58	0.07	1.24	0.016
182	4.42	4.42	0.21	0.12	0.00	167.	0.16	0.11	0.017	0.14	0.11	0.00	0.016
183	4.42	4.42	0.00	0.13	0.00	142.	0.00	0.12	0.016	0.00	0.11	0.00	0.015
184	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	16.	0.00	0.02	0.002	0.00	0.02	0.00	0.003
185	4.42	4.42	0.16	0.00	0.49	22.	0.14	-0.01	0.001	0.13	0.00	0.38	0.001
186	4.42	4.42	0.77	0.01	2.28	123.	0.52	0.01	0.007	0.39	0.01	1.12	0.006
187	4.42	4.42	1.08	0.11	2.63	287.	0.74	0.10	0.022	0.55	0.10	0.51	0.020
188	4.42	4.42	0.05	0.08	0.00	98.	0.05	0.08	0.011	0.05	0.07	0.00	0.011
189	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	54.	0.00	0.05	0.006	0.00	0.05	0.00	0.006
190	4.42	4.42	0.00	-0.02	0.08	-1.	0.00	-0.01	0.000	0.00	-0.01	0.04	0.000
191	4.42	4.42	0.04	-0.02	0.05	-2.	0.07	-0.01	0.000	0.09	-0.01	0.22	0.000
192	4.42	4.42	0.85	0.01	2.50	139.	0.61	0.02	0.008	0.47	0.02	1.37	0.007
193	4.42	4.42	1.16	0.10	2.96	290.	0.78	0.10	0.022	0.57	0.09	0.80	0.020
194	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	51.	0.00	0.05	0.006	0.00	0.05	0.00	0.006
195	4.42	4.42	0.00	0.01	0.00	7.	0.00	0.01	0.001	0.00	0.01	0.00	0.002
196	4.42	4.42	0.00	-0.01	0.07	-1.	0.00	-0.01	0.000	0.00	-0.01	0.04	0.000
197	4.42	4.42	0.00	-0.01	0.04	-1.	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.02	0.000
198	4.42	4.42	0.87	0.03	2.52	163.	0.66	0.03	0.011	0.55	0.03	1.52	0.010
202	4.42	4.42	0.00	-0.05	0.21	-3.	0.00	-0.04	0.000	0.00	-0.03	0.16	0.000
203	4.42	4.42	0.00	0.04	0.00	44.	0.00	0.04	0.005	0.00	0.04	0.00	0.005
204	4.42	4.42	0.85	0.06	2.27	196.	0.65	0.06	0.015	0.53	0.06	1.28	0.013
208	4.42	4.42	0.00	0.05	0.00	58.	0.00	0.05	0.007	0.00	0.05	0.00	0.007
209	4.42	4.42	0.11	0.10	0.00	129.	0.11	0.09	0.014	0.11	0.09	0.00	0.013
210	4.42	4.42	1.00	0.09	2.48	258.	0.75	0.09	0.020	0.61	0.08	1.17	0.018
214	4.42	4.42	0.15	0.15	0.00	199.	0.11	0.14	0.021	0.09	0.13	0.00	0.019
215	4.42	4.42	0.39	0.16	0.00	240.	0.30	0.14	0.023	0.26	0.14	0.00	0.022
216	4.42	4.42	1.07	0.12	2.49	298.	0.79	0.11	0.024	0.64	0.10	0.90	0.022

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI BALME



Richiedente: Unione Montana Alpi Graie

PSR 2014-2020 REGIONE PIEMONTE - OPERAZIONE 16.7.1 - AZIONE 1
ATTUAZIONE DI STRATEGIE LOCALI NELL'AMBITO DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER LE AREE INTERNE

Comune di Balme - Qualificazione e valorizzazione della produzione lattiero-casearia, delle altre produzioni zootecniche e delle produzioni agricole minori - infrastrutturazione degli alpeggi in Località Pian Bosco, Alpe Giasset e Pian Ciamarella - CUP: J62I23000020002.

Opere strutturali riguardanti la realizzazione di muro di rinforzo e vasca di sedimentazione per la fertirrigazione.

OPERE STRUTTURALI

4D . Relazione tecnica delle strutture portanti

Il Costruttore:

Il progettista delle opere strutturali:

arch. FRANCONI Raffaele

.....

.....

Data:

24 MAGGIO 2024

Dott. Arch. Raffaele FRANCONI
Via Villa Inferiore Braida 20/C - 10070 - Mezenile (TO)
Tel. 0123/581119 Mail. franconi.raff@gmail.com
Cod.Fisc. FRNRFL74T20L219L P.IVA 09059430018

INDICE

1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI.....	2
1.1 Descrizione generale.....	2
1.2 Norme di riferimento	3
1.3 Principi fondamentali	4
2. DURABILITA' STRUTTURALE E MATERIALI	5
2.1 Durabilità strutturale e copriferro nominale.....	5
2.2 Calcestruzzo.....	6
2.3 Acciaio	7
3. AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....	9
3.1 Classificazione delle azioni	9
3.2 Combinazioni delle azioni.....	10
3.3 Azioni Permanenti (G_i)	11
3.4 Azioni Variabili (Q_i).....	12
3.4.1 Carichi Variabili.....	12
3.4.2 Azioni della neve.....	13

1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

1.1 Descrizione generale

La seguente relazione riguarda la realizzazione di due vasche di accumulo per fertirrigazione per la riqualificazione dei fabbricati di alpeggio nelle località “Alpe Pian Bosco” e “Alpe Pian Ciamarella”. Gli interventi sono ubicati in zone in declivio, sul territorio del comune di Balme in località “Alpe Pian Bosco” a quota 1673 m s.l.m. ed in località “Alpe Pian Ciamarella” a quota 2120 m s.l.m. Trattasi di interventi di nuova costruzione di due vasche di accumulo per fertirrigazione a monte della condotta.

La località è classificata in zona sismica 3.

La struttura interrata costituita da elementi bidimensionali è formata da pareti di calcestruzzo armato gettate in opera, con elementi orizzontali costituiti da piastre di calcestruzzo gettate in opera.

Poiché i manufatti sono realizzati in zona sismica, per gli elementi strutturali sono previsti meccanismi di rottura tali da assicurare un comportamento d’insieme di tipo duttile tale da dissipare l’energia indotta da un sisma di limitata intensità.

Le dimensioni delle strutture sono riportate nella tavola allegata:

- Elaborato 4A – TAVOLA OPERE STRUTTURALI

1.2 Norme di riferimento

Per i calcoli relativi alla progettazione e verifica dell'edificio in oggetto si è fatto riferimento alla seguente normativa vigente:

- Legge 5 Novembre 1971, n.1086:
Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. 11 marzo 1988:
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle opere di fondazione.
- 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 relative ai criteri generali per la verifica di sicurezze delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- UNI ENV 1992-1-1 Eurocodice 2:
Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1.1, Parte 1.2, eventualmente sostituite, integrate o soppresse dalle prescrizioni del *D.M. 9 gennaio 1996*, in particolare quelle contenute nella Parte Generale, nella Parte I-Sezione I e nella Parte I-Sezione III, fermo restando che le appendici della norma UNI ENV 1992-1-1 non hanno valore cogente, ma puramente informativo.
- D.P.R. 6/6/2001 n. 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- D.M. 14 Gennaio 2008:
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.
- Circolare 2 Febbraio 2009 n. 617:
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 Gennaio 2008
- D.M. 17 Gennaio 2018:
Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"
- Circolare 11 febbraio 2019 n. 7:

“Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

1.3 Principi fondamentali

La sicurezza e le prestazioni dell'opera sono valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale. Stato limite è la condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze per le quali è stata progettata.

L'opera in particolare deve possedere i seguenti requisiti:

sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU): capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi.

sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE): capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio.

Per la valutazione della sicurezza delle costruzioni si adottano criteri probabilistici scientificamente comprovati, quali il metodo semiprobabilistico agli stati limite basati sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza. Nel metodo semiprobabilistico agli stati limite, la sicurezza strutturale viene verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni. Per la sicurezza strutturale, la resistenza dei materiali e le azioni sono rappresentate dai valori caratteristici, R_{ki} e F_{kj} definiti, rispettivamente, come il frattile inferiore delle resistenze e il frattile (superiore o inferiore) delle azioni che minimizzano la sicurezza.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi di resistenza si effettua con “il metodo dei coefficienti parziali” di sicurezza espresso dalla equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

dove:

R_d è la resistenza di progetto, valutata in base ai valori di progetto della resistenza dei materiali e ai valori nominali delle grandezze geometriche interessate;

E_d è il valore di progetto dell'effetto delle azioni, valutato in base ai valori di progetto

$F_{dj} = F_{kj} \cdot \gamma_{Fj}$ delle azioni

I coefficienti parziali di sicurezza, γ_{Mi} e γ_{Fj} , associati rispettivamente al materiale i-esimo e all'azione j-esima, tengono in conto la variabilità delle rispettive grandezze e le incertezze relative alle tolleranze geometriche e alla affidabilità del modello di calcolo.

2. DURABILITA' STRUTTURALE E MATERIALI

2.1 Durabilità strutturale e copriferro nominale

La durabilità di un'opera dipende dalle condizioni ambientali e dalle azioni di tipo chimico – fisico che possono interessarne gli elementi strutturali. Tali azioni, non prese in conto nell'analisi strutturale, richiedono un'opportuna scelta del calcestruzzo e adeguate disposizioni costruttive delle armature.

Il requisito di durabilità si ritiene soddisfatto quando la struttura, per il periodo di vita previsto, è in grado di assolvere le sue funzioni senza limitazioni d'uso, essendo soggetta solo a manutenzione ordinaria.

Per ottenere strutture durabili, l'EC2 e la norma ENV 206 richiedono che siano soddisfatti i seguenti criteri:

- Classificazione degli elementi strutturali in idonee classi di esposizione;
- Impiego di calcestruzzo di adeguata composizione, durevole e compatto: precise prescrizioni sono fornite per ogni classe di esposizione;
- Protezione dell'armatura metallica, criterio rispettato quando, oltre a osservare le disposizioni relative alle verifiche agli Stati Limite d'Esercizio, si adotta un ricoprimento delle armature che ne garantisca la protezione dagli agenti aggressivi e al contempo assicuri la corretta trasmissione delle forze di aderenza ed una adeguata resistenza al fuoco.

Le condizioni ambientali prevalenti della struttura di elevazione dell'edificio sono quelle della classe di esposizione XC2 (ENV 206) viene quindi impiegato un calcestruzzo di classe di resistenza C 25/30 per rispettare i requisiti di durabilità.

Per i componenti della struttura di elevazione il ricoprimento nominale c_{nom} (inteso come la minima distanza tra qualsiasi armatura e la superficie del calcestruzzo più vicina) delle armature vale:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta h$$

Dove

- | | |
|------------|---|
| c_{min} | ricoprimento minimo, pari a 25 mm per strutture di cemento armato nella classe di esposizione XC2 |
| Δh | tolleranza dimensionale, compresa nel campo [5 ÷ 10 mm] per strutture di calcestruzzo realizzate in opera e assunta, nel caso in esame, pari a 10 mm. |

Risulta pertanto:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta h = 25 + 5 = 30 \text{ mm}$$

Si definisce altezza dell'elemento strutturale h:

$$h = d + d'$$

Dove

- d altezza utile della sezione (distanza tra il baricentro dell'armatura tesa e il lembo di calcestruzzo compresso)
- d' distanza tra il baricentro di armatura tesa e il lembo vicino esterno di calcestruzzo

Nel caso di travi

$$d' = c_{nom} + \frac{\phi_l}{2} + \phi_w = 30 + \frac{12}{2} + 8 = 44 \text{ mm}$$

con ϕ_w diametro staffa.

2.2 Calcestruzzo

Tipo C 25/30

- Resistenza caratteristica cubica: $R_{ck} = 30 \frac{N}{mm^2}$
- Resistenza caratteristica cilindrica: $f_{ck} = 0,83 \cdot R_{ck} = 0,83 \cdot 30 = 24,9 \frac{N}{mm^2}$
- Resistenze di calcolo a compressione: $f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{0,85 \cdot 24,9}{1,5} = 14,1 \frac{N}{mm^2}$

dove:

$\alpha_{cc} = 0,85$ fattore che tiene conto degli effetti dei carichi di lunga durata sulla resistenza a compressione e degli effetti sfavorevoli risultanti dal modo di applicazione del carico.

$\gamma_c = 1,5$ coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo

- Resistenza di calcolo a trazione: $f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = \frac{1,8}{1,5} = 1,2 \frac{N}{mm^2}$

dove:

$$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 0,3 \cdot 24,9^{2/3} = 2,6 \frac{N}{mm^2} \text{ resistenza media a trazione semplice}$$

$$f_{ctk} = 0,7 \cdot f_{ctm} = 1,8 \frac{N}{mm^2} \text{ resistenza caratteristica della } f_{ctm} \text{ al frattile 5\%}$$

- Resistenza a trazione per flessione: $f_{cfm} = 1,2 \cdot f_{ctm} = 1,2 \cdot 2,6 = 3,1 \frac{N}{mm^2}$

- Modulo elastico: $E_c = 22000 \cdot \left[\frac{f_{cm}}{10} \right]^{0,3} = 22000 \cdot \left[\frac{32,9}{10} \right]^{0,3} = 31447 \frac{N}{mm^2}$

dove:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 24,9 + 8 = 32,9 \frac{N}{mm^2} \text{ resistenza media cilindrica}$$

- Modulo tangenziale: $G_c = \frac{E_c}{2,4} = \frac{31447}{2,4} = 13103 \frac{N}{mm^2}$
- Deformazione a snervamento: $\varepsilon_{c2} = 0,20 \%$
- Deformazione a rottura: $\varepsilon_{cu} = 0,35 \%$
- Dimensione massima aggregati: 30 mm
- Classe di consistenza: S3
- Classe di esposizione ambientale: XC2

2.3 Acciaio

Tipo B450C

- Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} = 450 \frac{N}{mm^2}$
- Tensione caratteristica di rottura: $f_{yk} = 540 \frac{N}{mm^2}$
- Resistenza di calcolo: $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{450}{1,15} = 391,3 \frac{N}{mm^2}$

dove:

$\gamma_s = 1.15$ coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio

- Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza: $f_{bk} = 2,25 \cdot \eta \cdot f_{ctk} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1,8 = 4,1 \frac{N}{mm^2}$
- dove:
 $\eta = 1$ per barre di diametro $\phi \leq 32 \text{ mm}$
 f_{ctk} = resistenza caratteristica della f_{ctm} al frattile 5%

- Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo: $f_{bd} = \frac{f_{bk}}{\gamma_s} = \frac{4,1}{1,15} = 3,6 \frac{N}{mm^2}$

- Modulo elastico: $E_s = 200000 \frac{N}{mm^2}$
- Deformazione di calcolo a snervamento: $\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{391,3}{200000} = 0,20 \%$
- Deformazione caratteristica a rottura: $\varepsilon_{uk} = 7 \%$
- Deformazione di calcolo a rottura: $\varepsilon_{ud} = 6,75 \%$

3. AZIONI SULLA COSTRUZIONE

3.1 Classificazione delle azioni

Nel seguito si fa riferimento al D.M. 14 Gennaio 2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni” e alla Circolare 2 Febbraio 2009 n. 617 “Istruzioni per l’applicazione delle norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 Gennaio 2008 e al D.M. 17 Gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” e alla Circolare 11 febbraio 2019 n. 7 “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Si definisce azione ogni causa o insieme di cause capace di indurre stati limite nella struttura.

Classificazione delle azioni in base al modo di esplicarsi

- a) *dirette*: forze concentrate, carichi distribuiti, fissi o mobili;
- b) *indirette*: spostamenti impressi, variazioni di temperatura e di umidità, ritiro, precompressione, cedimenti di vincolo, ecc.
- c) *degrado*: alterazione naturale del materiale e delle caratteristiche dei materiali costituenti l’opera a seguito di agenti esterni

Classificazione delle azioni secondo la risposta strutturale

- a) *statiche*: azioni applicate alla struttura che non provocano accelerazioni alla stessa
- b) *pseudostatiche*: azioni dinamiche rappresentabili mediante un’azione statica equivalente
- c) *dinamiche*: azioni che causano significative accelerazioni della struttura

Classificazione delle azioni secondo la variazione della loro intensità nel tempo

- a) *permanenti* (G): azioni che agiscono durante tutta la vita nominale della costruzione:
 - peso proprio di tutti gli elementi strutturali (G_1)
 - peso proprio di tutti gli elementi non strutturali (G_2)
 - spostamenti e deformazioni imposti
 - pretensione e precompressione (P)
 - ritiro e viscosità
 - spostamenti differenziali
- b) *variabili* (Q): azioni sulla struttura o sull’elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo.

3.2 Combinazioni delle azioni

Indipendentemente dal metodo di verifica adottato, le azioni debbono essere cumulate secondo condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della ridotta probabilità di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$F_d = \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \Psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$F_d = G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + \Psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$F_d = G_1 + G_2 + P + \Psi_{11} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \Psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$F_d = G_1 + G_2 + P + \Psi_{21} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \Psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica (E):

$$F_d = E + G_1 + G_2 + P + \Psi_{21} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \Psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Nella situazione di progetto in esame si adottano i seguenti valori:

		Coefficiente γ_F	
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	1
	sfavorevoli		1,3
Carichi permanenti non strutturali (1)	favorevoli	γ_{G2}	0
	sfavorevoli		1,5
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0
	sfavorevoli		1,5
(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti			

Categoria / Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E - Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso < 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G - Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture	0	0	0
Vento	0,6	0,2	0
Neve (a quota < 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0

3.3 Azioni Permanenti (G_i)

Le azioni permanenti, da inserire nelle combinazioni di cui al punto precedente, legate all'azione gravitazionale sono determinate a partire dalle dimensioni geometriche e dai pesi dell'unità di volume dei materiali di cui è composta la costruzione sia nelle parti strutturali sia in quelle non strutturali. Sono considerati carichi permanenti non strutturali i carichi non rimovibili durante il normale esercizio della costruzione, quali quelli relativi a tamponature esterne, divisori interni, massetti, isolamenti, pavimenti e rivestimenti del piano di calpestio, intonaci, controsoffitti, impianti ed altro.

MATERIALI	PESO UNITA' DI VOLUME [kN/m ³]
Calcestruzzi cementizi e malte	
Calcestruzzo ordinario	24
Calcestruzzo armato (e/o precompresso)	25
Calcestruzzi "leggeri": da determinarsi caso per caso	14 - 20
Calcestruzzi "pesanti": da determinarsi caso per caso	28 - 50
Malta di calce	18
Malta di cemento	21
Calce in polvere	10
Cemento in polvere	14
Sabbia	17
Metalli e leghe	
Acciaio	78,5
Ghisa	72,5
Alluminio	27
Materiale lapideo	
Tufo vulcanico	17
Calcare compatto	26
Calcare tenero	22
Gesso	13
Granito	27
Laterizio (pieno)	18

Legnami	
Conifere e pioppo	4 - 6
Latifoglie (escluso pioppo)	6 - 8
Sostanze varie	
Acqua dolce	9,81
Acqua di mare	10,1
Carta	10
Vetro	25

CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI

- Peso proprio di tutte le travi, le pareti, i muri contro terra e orditura in legno della copertura;
- Peso permanente non strutturale copertura, spinta acqua e spinta terreno su vasca;

3.4 Azioni Variabili (Q_i)

3.4.1 Carichi Variabili

Le azioni variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- carichi variabili uniformemente distribuiti q_k [kN/m²]
- carichi verticali concentrati Q_k [kN]
- carichi orizzontali lineari H_k [kN/m]
-

CARICHI VARIABILI				
Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale. Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi. (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2	2	1
B	Uffici.			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2	2	1
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3	2	1
C	Ambienti suscettibili di affollamento			
	Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	3	2	1
	Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri chiese, tribune con posti fissi	4	4	2
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ball, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	5	5	3
D	Ambienti ad uso commerciale.			

	Cat. D1 Negozi	4	4	2
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie...	5	5	2
E	Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.			
	Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	>6	6	1
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	-	-	-
F-G	Rimesse e parcheggi			
	Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN	2,5	2 x 10	1
	Cat. G Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	-	-	-
H	Coperture e sottotetti.			
	Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,5	1,2	1
	Cat. H2 Copertura praticabili	secondo categoria di appartenenza		
	Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	-	-	-

3.4.2 Azioni della neve

Il carico provocato dalla neve sulle coperture viene valutato mediante la seguente espressione:

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

dove: q_{sk} = valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m²] per un periodo di ritorno di 50 anni

C_E = coefficiente di esposizione

C_t = coefficiente termico

μ_i = coefficiente di forma della copertura

- Valore caratteristico del carico neve al suolo q_{sk} :

Zona I - Alpina – Comune di Lemie – Località “Alpe d’Ovarda”. - 1886 m s.l.m.

$$q_{sk} = 1,39 \cdot \left[1 + \left(a_s / 728 \right)^2 \right] = 10,72 \frac{kN}{m^2} \quad a_s \geq 200 \text{ m}$$

- Coefficiente d’esposizione C_E :

Si utilizza per modificare il valore del carico neve in copertura in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area in cui sorge l'opera.

Topografia	Descrizione	C _E
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti.	1,1

- Coefficiente termico C_t :

Si utilizza per tenere conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione.

$$C_t = 1$$

- Coefficiente di forma della copertura μ_i :

I valori del coefficiente di forma μ_i , si riferiscono alle coperture ad una o due falde, vengono indicati i relativi valori nominali essendo α l'angolo formato dalla falda con l'orizzontale.

Coefficiente di forma	$0^\circ < \alpha < 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha > 60^\circ$
μ_i	0,8	$0,8 \cdot (60 - \alpha) / 30$	0

Il valore del carico neve è:

$$q_s = q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \cdot \mu_i = 10,72 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 = 8,58 \frac{kN}{m^2}$$

per precauzione si è utilizzato $10 \frac{kN}{m^2}$

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI BALME



Richiedente: Unione Montana Alpi Graie

PSR 2014-2020 REGIONE PIEMONTE - OPERAZIONE 16.7.1 - AZIONE 1
ATTUAZIONE DI STRATEGIE LOCALI NELL'AMBITO DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER LE AREE INTERNE

Comune di Balme - Qualificazione e valorizzazione della produzione lattiero-casearia, delle altre produzioni zootecniche e delle produzioni agricole minori - infrastrutturazione degli alpeggi in Località Pian Bosco, Alpe Giasset e Pian Ciamarella - CUP: J62I23000020002.

Opere strutturali riguardanti la realizzazione di muro di rinforzo e vasca di sedimentazione per la fertirrigazione.

OPERE STRUTTURALI

4E . Piano di Manutenzione delle strutture portanti

Il Costruttore:

Il progettista delle opere strutturali:

arch. FRANCONI Raffaele

.....

.....

Data:

24 MAGGIO 2024

Dott. Arch. Raffaele FRANCONI
Via Villa Inferiore Braida 20/C - 10070 - Mezzenile (TO)
Tel. 0123/581119 Mail. francone.raff@gmail.com
Cod.Fisc. FRNRFL74T20L219L P.IVA 09059430018

- Premessa -

"Piano di manutenzione riguardante le strutture" previsto dalle **Norme Tecniche per le Costruzioni** (D.M. 17 gennaio 2018)

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso, e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione. Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale. Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP ovvero:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione;
 - c1) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di

requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c3) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

1) Obiettivi tecnico - funzionali: istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti; consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare; istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi; istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione; definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

2) Obiettivi economici: ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati; conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile; consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

- *Indice:*

- [elm. 1] **Struttura in c.a. rivestita esterna**
- [elm. 2] **Struttura in c.a. parete controterra**
- [elm. 3] **Struttura in c.a. fondazioni**

- Struttura in c.a. rivestita-esterna -

Dati generali

Opera : Vasche di accumulo

Unità tecnologica: Strutture

Elemento tecnico: Struttura in c.a. rivestita interna

Descrizione: Elemento strutturale con superficie rivestita posto all'esterno

Tipologia elemento: Struttura in C.A.

Identificazione

Identificazione tecnologica:

Componente:	Classe Materiale:	Note:
Calcestruzzo	Calcestruzzi	
Ferro tondo ad aderenza migliorata	Acciaio	
Paramento	Laterizi, pietre	

Elenco certificazioni/garanzie:

Tipo:	Descrizione:	Rilasciata da:
Certificazione	Certificato di conformità	Centrale di betonaggio
Certificazione	Certificato di conformità	Ferriera
Certificazione	Scheda tecnica	Ditta produttrice
Certificazione	Collaudo statico della struttura	tecnico terzo rispetto al progetto

1-Istruzioni:

[1.1] Installazione e Gestione

Modalità d'uso corretto:

La parete rivestita del paramento dovrà essere opportunamente trattata con prodotti specifici, a base di acidi dopo aver rimosso tutti i distanziatori per la formazione del copriferro di progetto

Modalità di esecuzione:

Bisogna predisporre un sistema di aggrappo alla struttura al fine di poter posare il paramento; la struttura puntiforme o a setti viene gettata in opera previa formazione di casseri in legno o pannelli dotati di opportuni distanziatori al fine di garantire la formazione del copriferro di progetto.

[1.2] Istruzioni per la dismissione e lo smantellamento

Istruzione per la dismissione e lo smantellamento:

ISTRUZIONI PER LO STOCCAGGIO DELLE MATERIE

accatastare in aree di cantiere protette dalle intemperie al fine di prevenire fenomeni di ossidazione

PROCEDURE PER LO SMALTIMENTO

Secondo le procedure di legge in quanto non assimilabile ai normali RSU; accertarsi che il materiale sia ripulito da materiali di classe diversa; stoccarlo in appositi contenitori per evitarne la dispersione in ambiente.

INDICAZIONI PER IL RICICLAGGIO

Riutilizzabili quale riempimento nell'ambito del cantiere.

Norme di sicurezza per gli interventi di dismissione: ...

[1.3] Gestioni emergenze

Danni possibili:

- a) Distacco del singolo paramento, o lieve lesione
- b) Presenza di colorazione bianca sulla parete
- c) Presenza di muffa

Modalità di intervento:

- a) Ripristino o sostituzione
- b) Trattare la parete con acidi appositi che eliminano la presenza di calcare
- c) Rimuovere la superficie per intervenire attraverso un trattamento di impermeabilizzazione

2-Prestazioni e anomalie

[2.1] Prestazioni

- **Classe di requisito:** Estetici
Descrizione:
Capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore.
Livello minimo di prestazioni:
Garantire uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.
- **Classe di requisito:** Resistenza agenti esogeni
Descrizione:
Capacità del materiale o del componente di garantire l'invariabilità del tempo delle caratteristiche fissate sul progetto.
Livello minimo di prestazioni:
Stabilito in funzione delle condizioni ambientali dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.
- **Classe di requisito:** Resistenza attacchi biologici
Descrizione:
Capacità del materiale di resistere agli attacchi di microrganismi o organismi animali e/o vegetali che possano alterarne le caratteristiche.
Livello minimo di prestazioni:
Variabili in funzione del materiale, delle condizioni di posa nonché della localizzazione rispetto a fattori in grado di favorire la proliferazione degli agenti biologici (esposizione, umidità etc).
- **Classe di requisito:** Stabilità
Descrizione:
Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.
Livello minimo di prestazioni:
Stabilito in funzione del materiale dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.
- **Classe di requisito:** Struttura - resistenza meccanica e stabilità
Descrizione:
Capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili.
Livello minimo di prestazioni:
Stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione generale di progetto in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.
Norme:
D.M. 17/01/2018 Norme Tecniche per le costruzioni; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.
- **Classe di requisito:** Struttura-durabilità
Descrizione:
Capacità di materiali e strutture di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture si ottiene utilizzando materiali di ridotto degrado ovvero con dimensioni strutturali maggiorate necessarie a compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto ovvero mediante procedure di manutenzione programmata.
Livello minimo di prestazioni:
Stabilito dal progettista in funzione della vita utile indicata per l'edificio, delle condizioni ambientali e delle caratteristiche dei materiali messi in opera nonché delle dimensioni minime degli elementi.
Norme:
Linee guida calcestruzzo strutturale-Consiglio Superiore LLPP; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

[2.2] Anomalie riscontrabili

- **Descrizione:** Alterazione finitura superficiale
Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:
 Variazione del livello qualitativo della finitura superficiale.
Effetto ed inconvenienti:
 Incremento della porosità e rugosità della superficie, diminuzione della lucidatura, variazione cromatica, aspetto degradato.
Cause possibili:
 Irraggiamento solare diretto, assenza di adeguato trattamento protettivo.
Criterio di interventi:
 Sostituzione

- **Descrizione:** Danneggiamento
Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:
 Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento.
Effetto ed inconvenienti:
 Presenza di lesioni, aspetto degradato.
Cause possibili:
 Cause accidentali, atti di vandalismo..
Criterio di interventi:
 Sostituzione

- **Descrizione:** Efflorescenza
Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:
 Formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dei materiali.
Effetto ed inconvenienti:
 Distacco, disgregazione.
Cause possibili:
 Sbalzi termici, umidità, cristallizzazione salina.
Criterio di interventi:
 Trattamento superficiale con resine specifiche.

- **Descrizione:** Umidità da infiltrazione
Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:
 Presenza più o meno accentuata di vapore acqueo.
Effetto ed inconvenienti:
 Chiazze di umidità sull'estradosso della parete.
Cause possibili:
 Infiltrazione di acqua nella parete.
Criterio di intervento:
 Contattare tecnico specializzato.

3-Controlli e manutenzione

[3.1] Controlli

- **Dati generali**
Descrizione: Valutazione attraverso il contatto
Modalità di ispezione:
 Verificare il colore della superficie. Se il colore è simile al verde si tratta di infiltrazione, se il colore è bianco è calcare.
Tempistica
Frequenza: 12 mesi
Periodo consigliato: ...
Nota per il controllo: ...
Esecutore: Personale specializzato (Operaio qualificato)
Prestazioni da verificare
 Estetici (Alterazione finitura superficiale)
 Resistenza attacchi biologici (Alterazione finitura superficiale)

- **Dati generali**
Descrizione: Visiva
Modalità di ispezione:
 Valutazione sulla superficie esterna per valutare se bisogna intervenire attraverso una sostituzione o meno.
Tempistica
Frequenza: ...
Periodo consigliato: ...
Nota per il controllo: ...
Esecutore: Personale specializzato
Prestazioni da verificare
 Estetici (Danneggiamento)
 Resistenza agenti esogeni (Efflorescenza)
 Resistenza attacchi biologici (Efflorescenza)
 Stabilità (Danneggiamento)
 Struttura - resistenza meccanica e stabilità (Danneggiamento)
 Struttura - durabilità (Danneggiamento)

[3.2] Manutenzione

- **Descrizione:** Ripristino
Modalità di esecuzione:
 Nuovo montaggio del paramento.
Tempistica
Frequenza: ...
Periodo consigliato: ...
Nota per la manutenzione: ...
Esecutore: Personale specializzato
Attrezzature necessarie: ...
Disturbi: ...
- **Descrizione:** Trattamento con prodotti specifici
Modalità di esecuzione:
 Se si tratta di infiltrazione bisognerà adoperare prodotti che conferiscono al supporto carattere impermeabilizzante. Se si tratta di calcare bisogna utilizzare degli acidi di modo che si lava la superficie.
Tempistica
Frequenza: 24 mesi
Periodo consigliato: ...
Nota per la manutenzione: ...
Esecutore: Personale specializzato (Operaio qualificato)
Attrezzature necessarie:
Disturbi: ...

-----[Elemento 2]-

- Struttura in c.a. parete contro terra -

Dati generali

Opera : Vasche di accumulo
Unità tecnologica: Strutture
Elemento tecnico: Struttura in c.a. parete contro terra
Descrizione: Opere in c.a. necessarie a contenere porzioni di terreno poste a loro contatto; realizzate previa cassetture degli scavi gettando in opera una parete con spessore dimensionato in funzione delle caratteristiche geomorfologiche del terreno e delle scelte progettuali per il terreno di rinterro.
Tipologia elemento: Struttura in C.A.

Identificazione

Identificazione tecnologica:

Componente:	Classe Materiale:	Note:
Cemento, acqua, inerte	Calcestruzzi	
Ferro tondo ad aderenza migliorata	Acciaio	

Elenco certificazioni/garanzie:

Tipo:	Descrizione:	Rilasciata da:
Certificazione	Dichiarazione di conformità	Ferriera
Certificazione	Dichiarazione di conformità	Centrale di betonaggio
Certificazione	collaudo strutturale	tecnico terzo rispetto al progetto

1-Istruzioni:

[1.1] Installazione e Gestione

Modalità d'uso corretto:

E' opportuno che la struttura ed il terreno di rinterro non vengano modificati nella loro natura e nelle sezioni, in relazione a quanto predisposto dal progettista.

Modalità di esecuzione:

Assemblaggio armatura di confezionamento, realizzazione di casseratura opportunamente trattata con disarmante. Utilizzo di legname e/o pannelli non deteriorati, e di distanziatori e quant'altro occorrente per dare l'opera finita secondo quanto detta la buona norma.

Durante il getto del cls, si richiede l'uso del vibratore.

[1.2] Istruzioni per la dismissione e lo smantellamento

Istruzione per la dismissione e lo smantellamento:

ISTRUZIONI PER LO STOCCAGGIO DELLE MATERIE

Realizzare la separazione tra l'armatura dall'inerte.

Utilizzare l'inerte come riempimento.

INDICAZIONI PER IL RICICLAGGIO

Riutilizzabili quale riempimento nell'ambito del cantiere

Norme di sicurezza per gli interventi di dismissione:

Si richiede che l'operatore in fase di dismissione sia dotato degli opportuni DPI.

[1.3] Gestioni emergenze

Danni possibili:...

Modalità di intervento: ...

2-Prestazioni e anomalie

[2.1] Prestazioni

- **Classe di requisito:** Stabilità

Descrizione:

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

Livello minimo di prestazioni:

Stabilito in funzione del materiale dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.

Norme:

D.M. 17 gennaio 2018

- **Classe di requisito:** Struttura - resistenza meccanica e stabilità

Descrizione:

Capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili.

Livello minimo di prestazioni:

Stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione generale di progetto in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.

Norme:

D.M. 17/01/2018 Norme Tecniche per le costruzioni; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

- **Classe di requisito:** Struttura-durabilità

Descrizione:

Capacità di materiali e strutture di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture si ottiene utilizzando materiali di ridotto degrado ovvero con dimensioni strutturali maggiorate necessarie a compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto ovvero mediante procedure di manutenzione programmata.

Livello minimo di prestazioni:

Stabilito dal progettista in funzione della vita utile indicata per l'edificio, delle condizioni ambientali e delle caratteristiche dei materiali messi in opera nonché delle dimensioni minime degli elementi.

Norme:

Linee guida calcestruzzo strutturale-Consiglio Superiore LLPP; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

[2.2] Anomalie riscontrabili

- **Descrizione:** Corrosione

Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:

Degradazione che implica l'evolversi di un processo chimico; rigonfiamenti del copriferro.

Effetto ed inconvenienti:

Distacco del copriferro e lesioni in corrispondenza all'attacco degli elementi verticali portanti insistenti sulla fondazione con formazione di striature di ruggine per colature, aspetto degradato.

Cause possibili:

Fattori esterni (ambientali o climatici), incompatibilità dei materiali e dei componenti, mancata/carente/cattiva manutenzione, cause accidentali.

Criterio di intervento:

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri.

- **Descrizione:** Danneggiamento

Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:

Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento ..

Effetto ed inconvenienti:

Presenza di lesioni, aspetto degradato.

Cause possibili:

Cause accidentali, atti di vandalismo.

Criterio di intervento:

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri.

- **Descrizione:** Deformazione

Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:

Alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile dalla variazione delle distanze tra i suoi punti.

Effetto ed inconvenienti:

Inflessione visibile, rigonfiamenti, distacchi, lesioni.

Cause possibili:

Presenza di carichi superiori a quelli di calcolo, cedimenti al di sotto del piano di posa.

Criterio di intervento:

Rimozione di carichi e/o ripristino strutturale, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.

- **Descrizione:** Lesione

Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:

Rottura che si manifesta in una qualsiasi struttura quando lo sforzo a cui è sottoposta supera la

resistenza corrispondente del materiale.

Effetto ed inconvenienti:

Fenditure interne più o meno ramificate (es. lesione isolata, diffusa, a croce, cantonale, a martello, verticale, a 45°, ecc.) e profonde (es. lesione capillare, macroscopica, ecc.).

Cause possibili:

Assestamento differenziale delle fondazioni per cedimenti del terreno (es. traslazione verticale, traslazione orizzontale, rotazione). Schiacciamento per carico localizzato. Schiacciamento dovuto al peso proprio. Ritiro dell'intonaco per granulometria troppo piccola dell'inerte o per eccesso di legante. Cicli di gelo e disgelo. Penetrazione di acqua.

Criterio di intervento:

Ispezione tecnico specializzata, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno

- **Descrizione:** Rottura

Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:

Menomazione dell'integrità di un elemento e danneggiamento grave.

Effetto ed inconvenienti:

Perdita delle capacità portanti, aspetto degradato.

Cause possibili:

Cause accidentali, atti di vandalismo, superamento dei carichi di progetto, cambiamenti delle condizioni locali del terreno di fondazione - variazioni del livello di falda, delle condizioni meccaniche del terreno

Criterio di intervento:

progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno

3-Controlli e manutenzione

[3.1] Controlli

- **Dati generali**

Descrizione: Controllo con strumento

Modalità di ispezione:

Verificare con lo strumento quale sia la classe di resistenza e confrontarla con quanto riportato in relazione di calcolo. Fare più valutazioni a campione di modo che si possa avere un valore medio.

Tempistica

Frequenza: quando occorre

Periodo consigliato:...

Nota per il controllo:...

Esecutore: Personale specializzato (Tecnico specializzato)

Prestazioni da verificare

Stabilità (Danneggiamento, Rottura)

Struttura - Resistenza Meccanica (Lesione, Danneggiamento, Corrosione, Deformazione)

- **Dati generali**

Descrizione: Ispezione visiva

Modalità di ispezione:

Valutazione della lesione, in termini di dimensione e andamento o della situazione che ha messo a nudo porzioni della fondazione

Tempistica

Frequenza: quando occorre

Periodo consigliato:...

Nota per il controllo: ...

Esecutore: Utente

Prestazioni da verificare

Stabilità (Danneggiamento, Rottura)

Struttura - Resistenza Meccanica (Lesione, Deformazione)

- **Dati generali**
Descrizione: Strutturale
Modalità di ispezione:
Verifica integrità della struttura.
Tempistica
Frequenza: 10 anni
Periodo consigliato: ...
Nota per il controllo: ...
Esecutore: Personale specializzato (Tecnico specializzato)
Prestazioni da verificare
Stabilità (Danneggiamento, Rottura, Deformazione)

[3.2] Manutenzione

- **Descrizione:** Resine bicomponenti
Modalità di esecuzione:
Utilizzo di resine bicomponenti, al fine di ripristinare l'eventuale lesione e riconferire alla struttura le caratteristiche statiche iniziali.
Tempistica
Frequenza: quando occorre
Periodo consigliato: ...
Nota per la manutenzione: ...
Esecutore: Personale specializzato (Tecnico specializzato)
Disturbi: ...
- **Descrizione:** Ripristino
Modalità di esecuzione:
Eventuali lavori di ripristino integrità del materiale attraverso: applicazione di stucchi specifici sulle lesioni; trattamento superficiale con resine specifiche per il fenomeno dell'efflorescenza; stilatura giunti con malta cementizia.
Tempistica
Frequenza: quando occorre
Periodo consigliato: ...
Nota per la manutenzione: ...
Esecutore: Personale specializzato (Impresa specializzata)
Disturbi: Possibili interruzioni traffico veicolare e pedonale.
- **Descrizione:** Utilizzo di malte
Modalità di esecuzione:
Stesa di malte del tipo tixotropica, epossidica, o primer.
Tempistica
Frequenza: quando occorre
Periodo consigliato: ...
Nota per la manutenzione: ...
Esecutore: Personale specializzato (Operaio specializzato)
Disturbi: Impossibilità di transitare in adiacenza all'area d'intervento.

-----[Elemento 3]-----

- *Struttura in c.a. fondazioni* -

Dati generali

Opera : Vasche di accumulo

Unità tecnologica: Strutture

Elemento tecnico: Struttura in c.a. fondazioni

Descrizione: Opere in c.a. necessarie a ripartire i carichi di progetto sul terreno di base; realizzate con elementi gettati in opera di opportune dimensioni atte a trasmettere i carichi di progetto, verticali ed orizzontali, come

definiti dalle norme proprie dell'opera da realizzare e comunque sul progetto.

Tipologia elemento: Struttura in C.A.

Identificazione

Identificazione tecnologica:

Componente:	Classe Materiale:	Note:
Cemento, acqua, inerte	Calcestruzzi	
Ferro tondo ad aderenza migliorata	Acciaio	

Elenco certificazioni/garanzie:

Tipo:	Descrizione:	Rilasciata da:
Certificazione	Dichiarazione di conformità	Ferriera
Certificazione	Dichiarazione di conformità	Centrale di betonaggio
Certificazione	collaudo strutturale	tecnico terzo rispetto al progetto

1-Istruzioni:

[1.1] Installazione e Gestione

Modalità d'uso corretto:

E' opportuno che la struttura non venga modificata nella sua natura e nelle sue sezioni, in relazione a quanto predisposto dal progettista. Deve essere sottoposta ai carichi per cui è stata progettata.

Modalità di esecuzione:

Assemblaggio armatura di confezionamento, realizzazione di cassetta opportunamente trattata con disarmante. Utilizzo di legname e/o pannelli non deteriorati, e di distanziatori e quant'altro occorrente per dare l'opera finita secondo quanto detta la buona norma. Durante il getto del cls, si richiede l'uso del vibratore.

[1.2] Istruzioni per la dismissione e lo smantellamento

Istruzione per la dismissione e lo smantellamento:

ISTRUZIONI PER LO STOCCAGGIO DELLE MATERIE

Realizzare la separazione tra l'armatura dall'inerte.

Utilizzare l'inerte come riempimento.

INDICAZIONI PER IL RICICLAGGIO

Riutilizzabili quale riempimento nell'ambito del cantiere

Norme di sicurezza per gli interventi di dismissione:

Si richiede che l'operatore in fase di dismissione sia dotato degli opportuni DPI.

[1.3] Gestioni emergenze

Danni possibili:...

Modalità di intervento: ...

2-Prestazioni e anomalie

[2.1] Prestazioni

- **Classe di requisito:** Stabilità

Descrizione:

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

Livello minimo di prestazioni:

Stabilito in funzione del materiale dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.

Norme:

D.M. 17 gennaio 2018

- **Classe di requisito:** Struttura - resistenza meccanica e stabilità

Descrizione:

Capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili.

Livello minimo di prestazioni:

Stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione generale di progetto in

funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.

Norme:

D.M. 17/01/2018 Norme Tecniche per le costruzioni; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

- **Classe di requisito:** Struttura-durabilità

Descrizione:

Capacità di materiali e strutture di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture si ottiene utilizzando materiali di ridotto degrado ovvero con dimensioni strutturali maggiorate necessarie a compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto ovvero mediante procedure di manutenzione programmata.

Livello minimo di prestazioni:

Stabilito dal progettista in funzione della vita utile indicata per l'edificio, delle condizioni ambientali e delle caratteristiche dei materiali messi in opera nonché delle dimensioni minime degli elementi.

Norme:

Linee guida calcestruzzo strutturale-Consiglio Superiore LLPP; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

[2.2] Anomalie riscontrabili

- **Descrizione:** Corrosione

Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:

Degradazione che implica l'evolversi di un processo chimico; rigonfiamenti del copriferro.

Effetto ed inconvenienti:

Distacco del copriferro e lesioni in corrispondenza all'attacco degli elementi verticali portanti insistenti sulla fondazione con formazione di striature di ruggine per colature, aspetto degradato.

Cause possibili:

Fattori esterni (ambientali o climatici), incompatibilità dei materiali e dei componenti, mancata/carente/cattiva manutenzione, cause accidentali.

Criterio di intervento:

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri..

- **Descrizione:** Danneggiamento

Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:

Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento ..

Effetto ed inconvenienti:

Presenza di lesioni, aspetto degradato.

Cause possibili:

Cause accidentali, atti di vandalismo..

Criterio di intervento:

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri.

- **Descrizione:** Deformazione

Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:

Alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile dalla variazione delle distanze tra i suoi punti.

Effetto ed inconvenienti:

Inflessione visibile, rigonfiamenti, distacchi, lesioni.

Cause possibili:

Presenza di carichi superiori a quelli di calcolo, cedimenti al di sotto del piano di posa.

Criterio di intervento:

Rimozione di carichi e/o ripristino strutturale, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.

- **Descrizione:** Lesione

Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:

Rottura che si manifesta in una qualsiasi struttura quando lo sforzo a cui è sottoposta supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto ed inconvenienti:

Fenditure interne più o meno ramificate (es. lesione isolata, diffusa, a croce, cantonale, a martello, verticale, a 45°, ecc.) e profonde (es. lesione capillare, macroscopica, ecc.).

Cause possibili:

Assessment differenziale delle fondazioni per cedimenti del terreno (es. traslazione verticale, traslazione orizzontale, rotazione). Schiacciamento per carico localizzato. Schiacciamento dovuto al peso proprio. Ritiro dell'intonaco per granulometria troppo piccola dell'inerte o per eccesso di legante. Cicli di gelo e disgelo. Penetrazione di acqua.

Criterio di intervento:

Ispezione tecnico specializzata, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno

- **Descrizione:** Rottura

Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:

Menomazione dell'integrità di un elemento e danneggiamento grave.

Effetto ed inconvenienti:

Perdita delle capacità portanti, aspetto degradato.

Cause possibili:

Cause accidentali, atti di vandalismo, superamento dei carichi di progetto, cambiamenti delle condizioni locali del terreno di fondazione - variazioni del livello di falda, delle condizioni meccaniche del terreno

Criterio di intervento:

progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno

3-Controlli e manutenzione

[3.1] Controlli

- **Dati generali**

Descrizione: Controllo con strumento

Modalità di ispezione:

Verificare con lo strumento quale sia la classe di resistenza e confrontarla con quanto riportato in relazione di calcolo. Fare più valutazioni a campione di modo che si possa avere un valore medio.

Tempistica

Frequenza: quando occorre

Periodo consigliato:...

Nota per il controllo:...

Esecutore: Personale specializzato (Tecnico specializzato)

Prestazioni da verificare

Stabilità (Danneggiamento, Rottura)

Struttura - Resistenza Meccanica (Lesione, Danneggiamento, Corrosione, Deformazione)

- **Dati generali**

Descrizione: Ispezione visiva

Modalità di ispezione:

Valutazione della lesione, in termini di dimensione e andamento o della situazione che ha messo a nudo porzioni della fondazione

Tempistica

Frequenza: quando occorre

Periodo consigliato:...

Nota per il controllo: ...

Esecutore: Utente

Prestazioni da verificare

Stabilità (Danneggiamento, Rottura)

Struttura - Resistenza Meccanica (Lesione, Deformazione)

- **Dati generali**
Descrizione: Strutturale
Modalità di ispezione:
Verifica integrità della struttura.
Tempistica
Frequenza: 10 anni
Periodo consigliato: ...
Nota per il controllo: ...
Esecutore: Personale specializzato (Tecnico specializzato)
Prestazioni da verificare
Stabilità (Danneggiamento, Rottura, Deformazione)

[3.2] **Manutenzione**

- **Descrizione:** Resine bicomponenti
Modalità di esecuzione:
Utilizzo di resine bicomponenti, al fine di ripristinare l'eventuale lesione e riconferire alla struttura le caratteristiche statiche iniziali.
Tempistica
Frequenza: quando occorre
Periodo consigliato: ...
Nota per la manutenzione: ...
Esecutore: Personale specializzato (Tecnico specializzato)
Disturbi: ...
- **Descrizione:** Ripristino
Modalità di esecuzione:
Eventuali lavori di ripristino integrità del materiale attraverso: applicazione di stucchi specifici sulle lesioni; trattamento superficiale con resine specifiche per il fenomeno dell'efflorescenza; stilatura giunti con malta cementizia.
Tempistica
Frequenza: quando occorre
Periodo consigliato: ...
Nota per la manutenzione: ...
Esecutore: Personale specializzato (Impresa specializzata)
Disturbi: Possibili interruzioni traffico veicolare e pedonale.
- **Descrizione:** Utilizzo di malte
Modalità di esecuzione:
Stesa di malte del tipo tixotropica, epossidica, o primer.
Tempistica
Frequenza: quando occorre
Periodo consigliato: ...
Nota per la manutenzione: ...
Esecutore: Personale specializzato (Operaio specializzato)
Disturbi: Impossibilità di transitare in adiacenza all'area d'intervento.