



Struttura tecnica competente in materia sismica
COMUNE di CESENA

ASSEVERAZIONE da ALLEGARE alla RICHIESTA di ~~P.X.C.~~ / altro titolo edilizio

(ai sensi dell'art. 10, comma 3, della L.R. n. 19/2008)

OGGETTO: Allegato alla richiesta di ~~P.X.C.~~ / D.I.A. / S.C.I.A. / C.I.L. / per (*) FABBRICATO 2
Reparto di Produzione 2 con collegamenti aerei con reparto P1 e con cella C3

UBICAZIONE DELL'INTERVENTO:

Località Pievesestina Indirizzo via Dismano angolo via Fossa n° -- CAP 47.522
Piano -- Interno -- Foglio 75 Mappale/fi 81,130,544,618,619,620,621,622,66S
666-675-676

III/La sottoscritto/a COGNOME Farnedi NOME Luciano
RESIDENTE A Cesena PROV. FC
INDIRIZZO Via dell'Arrigoni n° 308 INT 14 CAP 47522
ORDINE/COLLEGIO PROFESSIONALE architetti PROV. FC N° ISCR. 157
C.F. FRNLCN54A15C573K nella sua qualità di **Progettista architettonico dell'intero intervento**

III/La sottoscritto/a COGNOME Guadagnini NOME Giancarlo
RESIDENTE A Faenza PROV. RA
INDIRIZZO Viale Baccarini n° 29 INT - CAP 48.018
ORDINE/COLLEGIO PROFESSIONALE ingegneri PROV. RA N° ISCR. 700
C.F. GDGGCR57B07F029X nella sua qualità di **Progettista strutturale dell'intero intervento⁽¹⁾**

ASSEVERANO

ai sensi dell'art. 481 del Codice Penale, ciascuno per la parte di competenza:

A	per tutte le opere che NON hanno rilevanza strutturale
----------	---

che i lavori edilizi sotto riportati rientrano tra quelli per cui non è necessaria l'autorizzazione sismica o la denuncia di deposito del progetto esecutivo riguardante le strutture, in quanto trattasi di:

- A.1 (ONS) Opere Non Strutturali** che non comportano la necessità di realizzare, modificare, rinnovare o sostituire elementi strutturali dell'edificio, come di seguito descritte: _____

in alternativa

- A.2 (IPRIPI) Interventi Privi di Rilevanza per la Pubblica Incolumità ai fini sismici** (art. 9 comma 3 della L.R. n. 19/2008), in quanto ricadenti al punto ⁽²⁾ _____ dell'Allegato 1 alla DGR n. 687/2011, e si allegano gli elaborati tecnici redatti ai sensi del paragrafo 3 del medesimo Allegato:
- trattandosi di interventi contrassegnati dal codice L0: nessun elaborato;
- trattandosi di interventi contrassegnati dal codice L1: elaborato grafico;
- trattandosi di interventi contrassegnati dal codice L2: relazione tecnica esplicativa, elaborato grafico;

e che tali interventi rispettano:

- le prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica;
- la normativa tecnica allegata al D.M. 14 gennaio 2008;
ovvero ⁽³⁾
- ai sensi dell'art.20 (*Regime transitorio per l'operatività della revisione delle norme tecniche per le costruzioni*) del D.L. 31 dicembre 2007, n. 248, convertito con modificazioni dalla L. 28 febbraio 2008 n. 31, la normativa previgente sulla medesima materia, sotto indicata:
- D.M. 14 settembre 2005
- DD.MM. 20 novembre 1987, 3 dicembre 1987, 11 marzo 1988, 4 maggio 1990, 9 gennaio 1996 e 16 gennaio 1996.

B**per tutte le opere che HANNO rilevanza strutturale**

che i lavori in oggetto rientrano tra quelli per cui è necessaria/o (barrare la casella corrispondente):

- l'autorizzazione sismica il deposito del progetto esecutivo riguardante le strutture in quanto trattasi di (artt. 12, comma 1, e 13, comma 1, della L.R. n. 19/2008):

- B.1 art. 10, comma 3, lettera a):** istanza di autorizzazione sismica o denuncia di deposito del progetto esecutivo riguardante le strutture, **contestuale** alla richiesta del titolo edilizio e che tali interventi rispettano:
- le prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica;
- la normativa tecnica allegata al D.M. 14 gennaio 2008, ovvero ⁽³⁾
- ai sensi dell'art. 20 (*Regime transitorio per l'operatività della revisione delle norme tecniche per le costruzioni*) del D.L. 31 dicembre 2007, n. 248, convertito con modificazioni dalla L. 28 febbraio 2008 n. 31, alla normativa previgente sulla medesima materia, ossia:
- D.M. 14 settembre 2005,
- DD.MM. 20 novembre 1987, 3 dicembre 1987, 11 marzo 1988, 4 maggio 1990, 9 gennaio 1996 e 16 gennaio 1996;
- la congruità tra il progetto esecutivo riguardante le strutture e quello architettonico.

in alternativa

- B.2 art. 10, comma 3, lettera b):** istanza di autorizzazione sismica o denuncia di deposito del progetto esecutivo riguardante le strutture, **NON contestuale** alla richiesta del titolo edilizio. Secondo quanto disposto dall'allegato A alla D.G.R. n. 1373/2011 si allegano:
- relazione tecnica
- elaborati grafici
- e che tali interventi rispettano:
- le prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica;
- le norme tecniche per le costruzioni.
- I sottoscritti si riservano di presentare istanza di autorizzazione sismica o denuncia di deposito del progetto esecutivo delle strutture, prima dell'inizio lavori.

CESENA li 28/04/15
 ORDINE DEGLI ARCHITETTI
 157
 IL PROGETTISTA ARCHITETTONICO
 RABNEDI
 LUGIANO
 (timbro e firma)
 PROVINCIA DI FORLÌ - CESENA

IL PROGETTISTA STRUTTURALE (1)
 GIUSEPPE GUSAGGI
 (timbro e firma)
 Settori civile e ambiente

note:

(*) Indicare la denominazione riportata nel titolo edilizio.

(1) Per le opere che non hanno rilevanza strutturale (A.1-ONS e A.2-IPRiPI), di cui al presente modulo, non deve essere allegato alla domanda di rilascio del P.d.C., o ad altro titolo edilizio, il progetto esecutivo riguardante le strutture, non è dovuta la dichiarazione di congruità e la firma del progettista strutturale.

(2) Indicare il numero completo del punto considerato.

(3) Nelle circostanze di cui all'art.64, comma 7, della L.R. n. 6/2009, relativamente agli interventi edilizi per i quali entro la data del 30 giugno 2009 sia stata presentata al Comune, D.I.A. o domanda di rilascio del P.d.C., nell'osservanza di quanto disposto dalla L.R. n. 19/2008,

COMUNE DI CESENA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO (GIA' P.U.A. 25 PREGRESSO PRG '85) VIA DISMANO

**Progetto di nuova costruzione di :
FABBRICATO 2
REPARTO DI PRODUZIONE 2
con collegamenti aerei con reparto P1 e con cella C 3**

ALL.
P 2 - 05

PRESISMICA - RELAZIONE TECNICA

Scala
/

Committenti:



Immobiliare Cedro s.r.l.
via Rasi Spinelli n° 194 - Cesena (FC)
P.E.C. cedroimmobiliare@arubapec.it

OROGEL Società Cooperativa Agricola
via Dismano, 2830 - Pievesestina di Cesena (FC)
Tel. 0547 3771
P.E.C. orogelcoop@pec.it


Progettisti:

Ing. Giancarlo Guadagnini



Viale Baccharini, 29 - 48018 FAENZA (RA) tel. 0546-663423
Via Zacconi, 16 - 40127 BOLOGNA (BO) tel. 051-245663
Via Andrea Costa, 115 - 47822 SANTARCANGELO DI ROMAGNA (RN) tel. 0541-1832933
ingegneria@enser.it - www.enser.it - P.E.C.: ensersrl-ra@legalmail.it




 ENSER SOCIETA' DI INGEGNERIA	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

INDICE

1.	INDICAZIONI GENERALI COMMITTENTE	3
2.	ESTREMI DEI PROGETTISTI.....	4
3.	INDIVIDUAZIONE DEL SITO	5
4.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
5.	RISULTANZE GEOLOGICHE	8
5.1	INDAGINI GEOGNOSTICHE	8
5.1.1	<i>Campagna indagini 2014</i>	8
5.1.2	<i>Campagna indagini 2001</i>	9
5.2	CARATTERISTICHE DEI TERRENI	10
5.3	LIVELLO PIEZOMETRICO	11
6.	SISTEMA DI FONDAZIONE ADOTTATO.....	12
7.	DESTINAZIONE D'USO E AZIONI	13
7.1	AZIONI PERMANENTI E VARIABILI	13
7.1.1	<i>Pesi propri</i>	13
7.1.2	<i>Carichi permanenti.....</i>	13
7.1.3	<i>Azioni variabili antropiche.....</i>	13
7.1.4	<i>Azioni variabili di breve durata</i>	14
7.1.4.1	<i>Neve.....</i>	14
7.1.4.2	<i>Vento.....</i>	16
7.1.4.3	<i>Sisma</i>	18
7.1.4.4	<i>Effetto della temperatura.....</i>	18
8.	VITA NOMINALE E CLASSE D'USO.....	19
9.	TIPOLOGIA STRUTTURALE ADOTTATA.....	20
10.	INDICAZIONE DEI MATERIALI ADOTTATI	24
11.	DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	25
12.	INTERAZIONI CON LE COMPONENTI ARCHITETTONICHE ED IMPIANTISTICHE.....	27
13.	REGOLARITA' IN PIANTA ED IN ELEVAZIONE.....	28
14.	DIMENSIONAMENTI DI MASSIMA	29
14.1	LAMIERA GRECATO	29
14.2	SOLETTA IN C.A. PIANO PRIMO	30
14.3	TRAVE SECONDARIA DI PIANO PRIMO.....	32
14.4	TRAVE RETICOLARE DI PIANO PRIMO.....	34
14.5	PILASTRO	37


ALLEGATO 1: PIANTE E SEZIONI STRUTTURALI

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

1. INDICAZIONI GENERALI COMMITTENTE

Nell'ambito della realizzazione del nuovo comparto dello stabilimento produttivo agroalimentare OROGEL soc. coop. agr., la presente relazione ha il fine di illustrare le modalità che hanno dato seguito alla concezione strutturale del Reparto n.2 facente parte del nuovo comparto.


Il Committente delle opere è il sig. Antonelli Francesco, in qualità di Presidente di OROGEL soc. coop. agr.

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

2. ESTREMI DEI PROGETTISTI

Di seguito le figure concorrenti alla progettazione delle opere:

- progettista architettonico: Arch. Luciano Farnedi, iscritto all'ordine degli architetti della provincia di Forlì-Cesena al n°157.
- progettista strutturale: Ing. Giancarlo Guadagnini, iscritto all'ordine degli ingegneri della provincia di Ravenna al n°700.

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

3. INDIVIDUAZIONE DEL SITO

Nella seguente Figura si riporta l'ubicazione del Nuovo Comparto, nell'ambito dell'area oggetto di intervento.

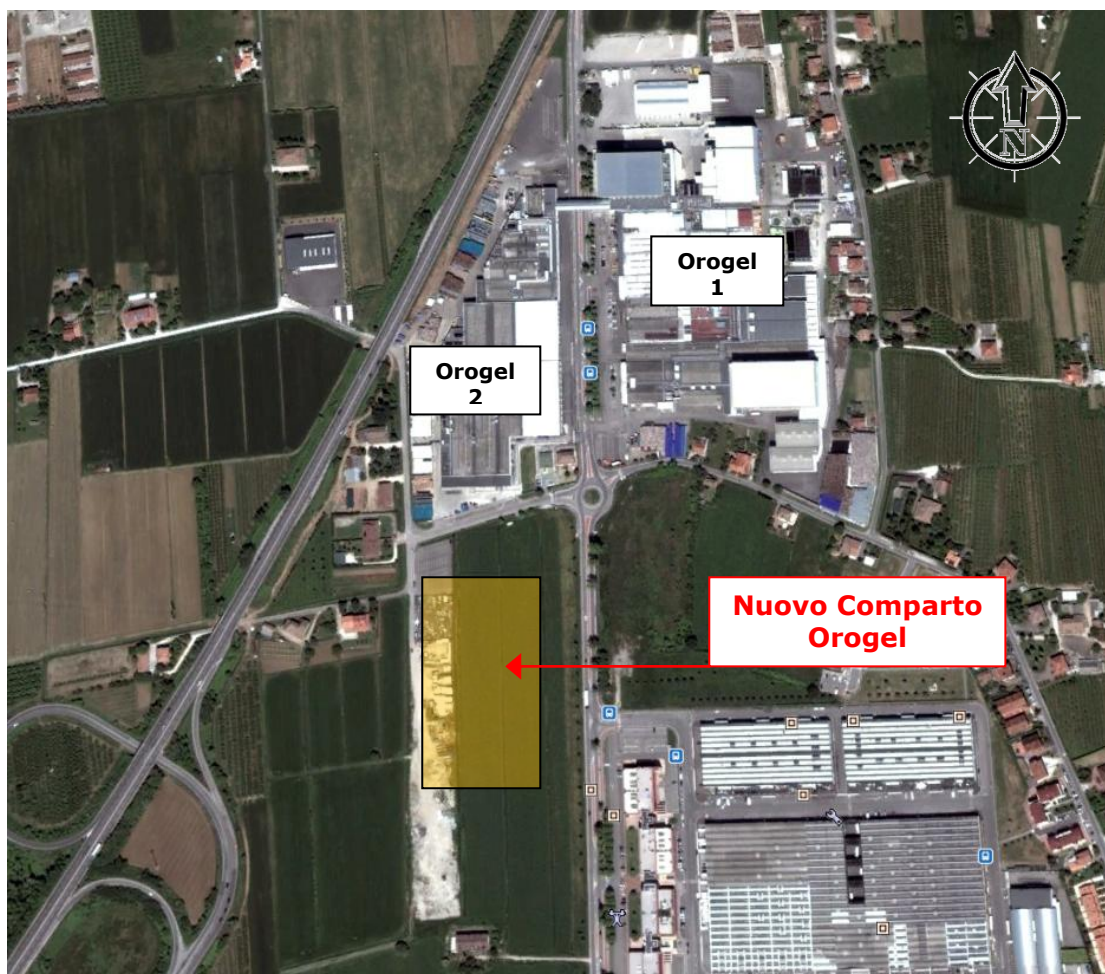


Figura 3.1: Vista aerea dell'area con individuazione del sito del Nuovo Comparto.

Nella figura successiva si evidenzia la posizione del Reparto n.2, nell'ambito del Nuovo Comparto Orogel.



ENSER S.p.A.
SOCIETA' DI INGEGNERIA

Committente:
OROGEL soc. coop. agr.

Lavoro:
Reparto n.2

Documento:
Relazione tecnica

Codice: S14043-PC-RT-002-0
Data: 29/12/2014

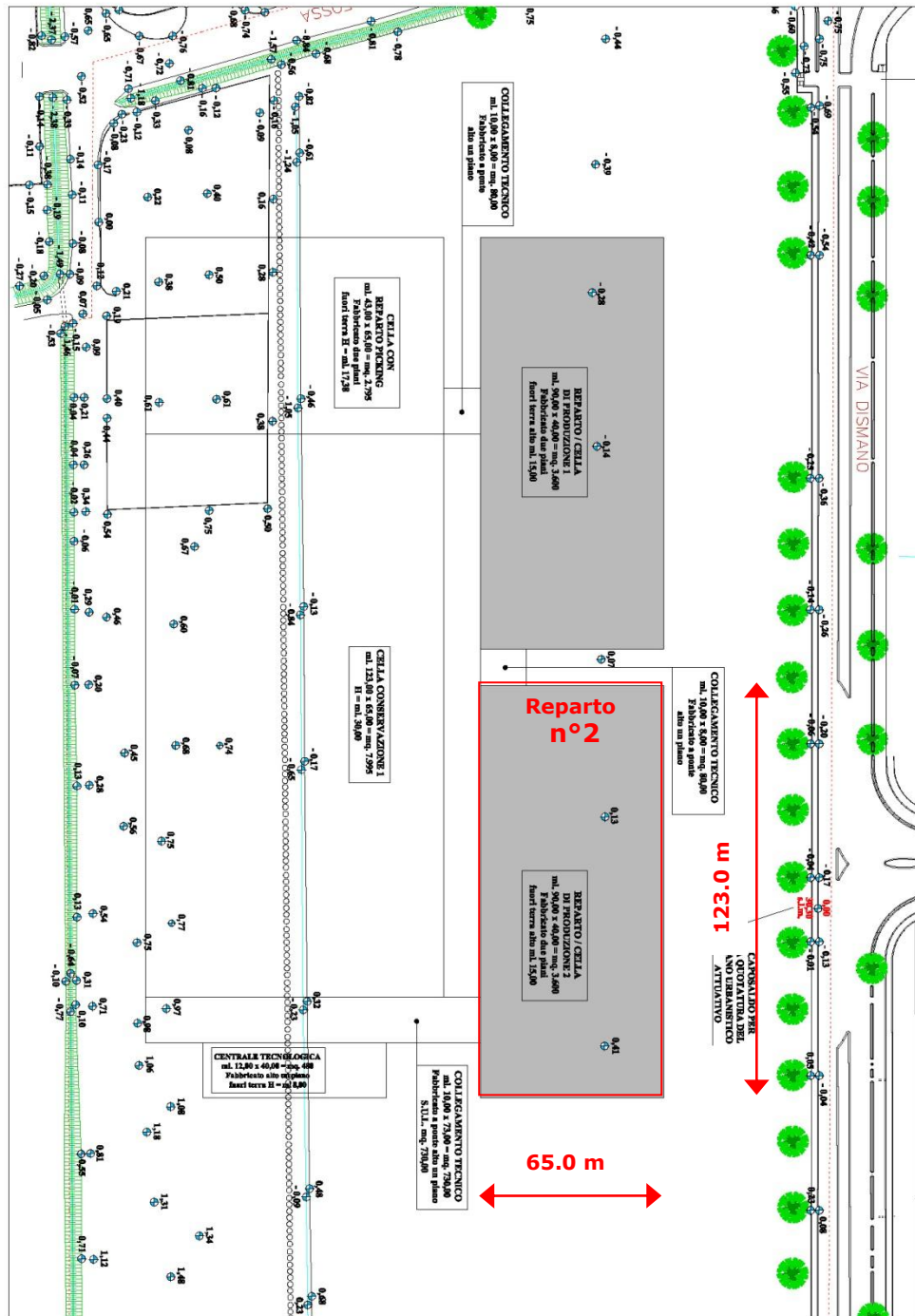




Figura 3.2: Reparto n.2 nell'ambito del Nuovo Comparto Orogel

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

4. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa e la documentazione tecnica di riferimento è la seguente:

1. D.M. 14.01.2008, "Norme tecniche per le costruzioni";
2. D.M. 06.05.2008, Integrazione al D.M. 14 gennaio 2008;
3. Circ. Min. II.TT. 02.02.2009, n. 617, "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14.01.2008".
4. UNI EN 1992-1-1:2005 – Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
5. UNI EN 1993-1-2:2005 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio.
6. UNI EN 1997-1 - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.
7. UNI EN 1998-5 - Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

5. RISULTANZE GEOLOGICHE

Riguardo le indagini geognostiche e le risultanze geologiche e geotecniche si rimanda allo specifico Documento.

Nel presente capitolo si riporta una sintesi delle indagini svolte e delle caratteristiche del terreno su cui sorgerà la costruzione.

5.1 Indagini geognostiche

Per l'area in esame sono disponibili le indagini in sito e le prove di laboratorio geotecnico eseguite durante due diverse campagne di indagini, eseguite nel 2001 a cura del Dott. Angelo Angeli, e nel 2014 a cura degli scriventi.


5.1.1 Campagna indagini 2014

A supporto delle attività di progettazione ed in concerto con la Committenza, nel periodo compreso tra luglio e settembre 2014 è stata eseguita una campagna di indagine geognostica volta a caratterizzare dal punto di vista stratigrafico, geotecnico e sismico i terreni di fondazione. Essa ha visto l'esecuzione delle seguenti indagini:

- n. 3 sondaggi stratigrafici a carotaggio continuo (BH1÷3), realizzati dalla Geodue s.n.c. di San Giuseppe di Comacchio (FE), spinti a profondità comprese tra 40 e 50 metri dal piano di campagna.
- n. 5 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono (CPTU1÷5), realizzate dalla Geode di Rimini, spinte a rifiuto in corrispondenza dei livelli ghiaiosi.
- n. 1 prova geofisica di tipo down-hole eseguita, a cura della Progeo di Forlì, nella verticale di sondaggio BH1, fino a 40 metri di profondità dal piano di campagna.
- prove di laboratorio geotecnico sui campioni prelevati durante l'esecuzione dei sondaggi, realizzate dalla Geode di Rimini.

Durante l'esecuzione dei sondaggi stratigrafici sono state eseguite le seguenti attività:

- rilievo stratigrafico;
- esecuzione di n. 8 prove SPT con scarpa aperta, in corrispondenza dei livelli ghiaiosi principali;
- prelievo di n. 7 campioni indisturbati nei livelli coesivi, sottoposti a prove di laboratorio geotecnico;
- installazione di n. 1 piezometro a tubo aperto Ø2" nella verticale di sondaggio BH3;

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

- installazione di n. 1 tubo in PVC Ø3" nella verticale di sondaggio BH1, per l'esecuzione di prova geofisica di tipo down-hole;
- prove speditive di consistenza (pocket penetrometer) sul materiale in cassetta in corrispondenza dei livelli coesivi;
- fotografie a colori delle carote depositate in cassetta.

Nella seguente Tabella si riporta l'elenco completo delle indagini eseguite.

Tabella 5.1 Elenco delle indagini geognostiche eseguite nella campagna 2014

Id. prova	Tipo di prova	Profondità [m. da p.c.]	Strumentazione installata
BH1	Sondaggio stratigrafico	40,00	Tubo PVC Ø3" per down-hole
BH2	Sondaggio stratigrafico	50,00	-
BH3	Sondaggio stratigrafico	40,00	Piezometro Norton Ø2"
CPTU1	Prova penetrometrica statica	25,87	-
CPTU2	Prova penetrometrica statica	25,71	-
CPTU3	Prova penetrometrica statica	19,75	-
CPTU4	Prova penetrometrica statica	25,89	-
CPTU5	Prova penetrometrica statica	19,91	-

5.1.2 Campagna indagini 2001

Nella stessa area sono inoltre disponibili i risultati di una precedente campagna di indagine eseguita nel 2001. Essa è stata realizzata dal Dott. Angelo Angeli e ha visto l'esecuzione delle seguenti indagini:

- n° 6 prove penetrometriche statiche a punta meccanica (P1÷6), spinte a 20 o a 25 metri o a rifiuto in corrispondenza dei livelli ghiaiosi;
- prove di laboratorio geotecnico sui campioni prelevati durante l'esecuzione delle prove penetrometriche.

 ENSER SOCIETÀ DI INGEGNERIA	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

Nella seguente Tabella si riporta l'elenco completo delle indagini eseguite.

Tabella 5.2 Elenco delle indagini geognostiche eseguite nella campagna 2001

Id. prova	Tipo di prova	Profondità [m. da p.c.]	Strumentazione installata
P1	Prova penetrometrica statica	25,00	-
P2	Prova penetrometrica statica	20,00	-
P3	Prova penetrometrica statica	20,00	-
P4	Prova penetrometrica statica	17,80	-
P5	Prova penetrometrica statica	20,00	-
P6	Prova penetrometrica statica	25,00	-

5.2 Caratteristiche dei terreni

Con riferimento ai risultati delle indagini disponibili ed ai rilievi effettuati, sono state individuate, limitatamente all'area in oggetto, le unità stratigrafiche descritte nel seguito.

In particolare si individuano:

Unità 1 (da p.c. fino a 4-5 m): argilla da debolmente limosa a limosa, da mediamente consistente a consistente, di colore da giallognolo a nocciola fino a marrone, con diffuse screziature color arancio-ocra e fenomeni di ossidazione; sono talora presenti livelli centimetrici di sabbia limosa e limo sabbioso. I primi 2 metri circa dal piano di campagna sono caratterizzati dalla presenza di terreni sovra consolidati per essiccamento.


Unità 2 (da 4-5 m fino a 9-10 m): argilla limosa da poco a mediamente consistente, di colore grigio chiaro, con intercalazioni centimetriche di limo sabbioso.

Unità 3 (da 9-10 m fino a 11-12 m): argilla da debolmente limosa a limosa, da consistente a molto consistente, di colore grigio, con calcinelli. L'unità si presenta fortemente sovraconsolidata per essiccamento (paleosuolo).

Unità 4 (da 11-12 m fino a max 23 m): argilla da debolmente limosa a limosa, da mediamente consistente a consistente, di colore da grigio a grigio-nocciola; con presenza di livelli poco consistenti e orizzonti centimetrici di limo sabbioso fine.

Unità 5 (variamente intercalata alle unità 1, 2, 3, 4 e 9): alternanza di livelli decimetrici di limo sabbioso e sabbia fine con limo, con livelli di argilla limosa, di colore da grigio chiaro a nocciola, localmente sono presenti resti di sostanza organica.

Unità 6 (variamente intercalata alle unità coesive): sabbia e sabbia limosa medio-fine di colore da grigio a nocciola.

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

Unità 7 (da 23 m fino a 25,5 m): argilla da debolmente limosa a limosa, da consistente a molto consistente, di colore grigio-nocciola, con calcinelli e livelli centimetrici di limo sabbioso.


Unità 8 (da 25,5 m fino a 30-33 m e oltre i 49 m di profondità): ghiaia medio grossa ($\emptyset_{\text{medio}}=2-3\text{cm}$) in matrice sabbioso-limosa, poligenica, da sub-arrotondata ad arrotondata.

Unità 9 (variamente intercalata alle unità 1, 2, 3 e 4): argilla limosa e limo argilloso con laminazioni limoso-sabbiose, da consistente a molto consistente, di colore da nocciola-giallognolo a grigio chiaro.

5.3 Livello piezometrico

Per quanto riguarda il monitoraggio del livello piezometrico, sono state effettuate diverse letture nel piezometro BH3, che ha restituito un valore di soggiacenza massimo della falda pari a 3.50 metri da piano campagna.


Vista la buona uniformità dei terreni e la buona conoscenza degli stessi per le precedenti realizzazioni fatte in zone limitrofe, non si prevedono nuove ulteriori indagini geognostiche, essendo quelle a disposizione da ritenersi sufficienti per la futura progettazione esecutiva.

 ENSER SOCIETA' DI INGEGNERIA	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

6. SISTEMA DI FONDAZIONE ADOTTATO

Il corpo di fabbrica denominato Reparto n.2 presenterà fondazioni superficiali costituite da travi di fondazione a sezione trasversale "T" rovescia collegate opportunamente da cordoli a sezione trasversale rettangolare. Le travi di fondazione presenteranno altezza adeguata per fornire l'opportuna rigidità alla trave di fondazione e ridurre pertanto cedimenti legati alla deformabilità delle stesse e larghezza della suola sufficiente per soddisfare le verifiche di capacità portante del complesso terreno-fondazione allo SLU e contenere i cedimenti assoluti e differenziali in esercizio (SLE) entro i limiti considerati accettabili e concordati con il committente.

Le travi presenteranno armatura minima longitudinale non inferiore allo 0.2% dell'area di conglomerato cementizio sia in estradosso che in intradosso, così come richiesto la punto 7.2.5 delle NTC2008.

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

7. DESTINAZIONE D'USO E AZIONI

Il Reparto n.2 si sviluppa su due piani fuori terra. Il pian terreno ospiterà le linee di produzione e i relativi macchinari. Le merci prodotte saranno depositate al piano primo in adeguati ambienti refrigerati.

In alcune zone sarà dunque possibile l'accumulo di merci, e pertanto il Reparto n.2 può essere in sintesi considerato ad uso "magazzino".

7.1 Azioni permanenti e variabili

7.1.1 Pesi propri

- Peso proprio pannelli di copertura: 0.25 kN/m²
- Peso proprio strutture metalliche: da considerare caso per caso
- Peso proprio strutture in c.a.: 25.0 KN/m³.

7.1.2 Carichi permanenti


Si considera un carico permanente di piano uniformemente distribuito pari a:

- $g = 1.0$ KPa

7.1.3 Azioni variabili antropiche

Si considera un carico uniformemente distribuito sul piano primo pari a:

- $q = 6.0$ KPa.

 ENSER SOCIETA' DI INGEGNERIA	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

7.1.4 Azioni variabili di breve durata

7.1.4.1 Neve

●	Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona I - Mediterranea Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona II Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona III Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$

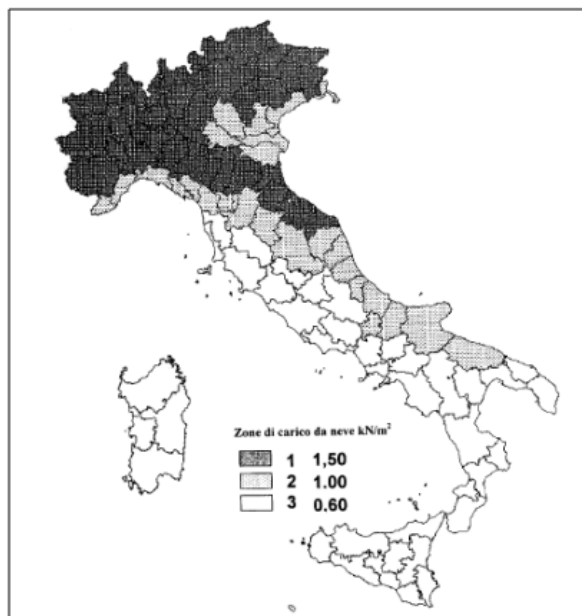
q_s (carico neve sulla copertura [N/mq]) = $\mu_i q_{sk} C_E C_t$ μ_i (coefficiente di forma) q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq]) C_E (coefficiente di esposizione) C_t (coefficiente termico)

Valore caratteristico della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	28
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	1.50

Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato $C_t = 1$.



Coefficiente di esposizione

Topografia	Descrizione	C_E
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

Valore del carico della neve al suolo

q_s (carico della neve al suolo [kN/mq])	1.50
--	------



ENSER
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

Committente:
OROGEL soc. coop. agr.

Documento:
Relazione tecnica

Lavoro:
Reparto n.2

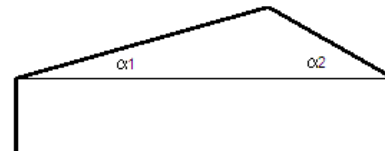
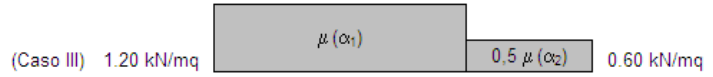
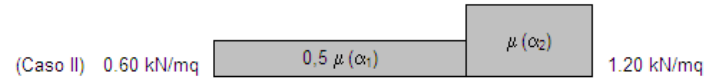
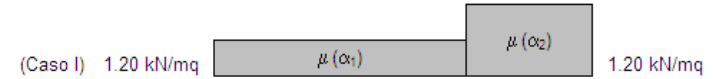
Codice: S14043-PC-RT-002-0
Data: 29/12/2014


Coefficiente di forma (copertura a due falde)

α_1 (inclinazione falda [°])	1
α_2 (inclinazione falda [°])	1

$\mu(\alpha_1)$	0.8
-----------------	-----

$\mu(\alpha_2)$	0.8
-----------------	-----



	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

7.1.4.2 Vento

2) Emilia Romagna

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s [1/s]
2	25	750	0.015
a_s (altitudine sul livello del mare [m])			28
T_R (Tempo di ritorno)			50
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_s (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
$v_b (T_R = 50 \text{ [m/s]})$			25.000
$\alpha_R (T_R)$			1.00073
$v_b (T_R) = v_b \times \alpha_R$ [m/s]			25.018

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$
 q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
 C_e (coefficiente di esposizione)
 C_p (coefficiente di forma)
 C_d (coefficiente dinamico)



Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

q_b [N/mq]	391.20
--------------	--------

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,....); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D

Categoria di esposizione


ZONE 1,2,3,4,5						
	costa		500m		750m	
	mare	2 km	10 km	30 km		
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6				
	costa		500m	
	mare	2 km	10 km	30 km
A	--	III	IV	V
B	--	II	III	IV
C	--	II	III	III
D	I	I	II	III

ZONE 7,8		
	mare	costa
	1,5 km	0,5 km
A	--	IV
B	--	IV
C	--	III
D	I	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7		

ZONA 9	
	costa
	mare
A	-- I
B	-- I
C	-- I
D	I I

Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
2	C	28

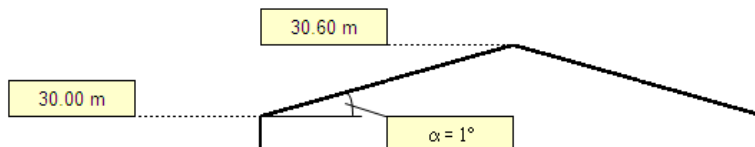
	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{min}) \quad \text{per } z < z_{min}$$

Cat. Esposiz.	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]	c_t
III	0.2	0.1	5	1

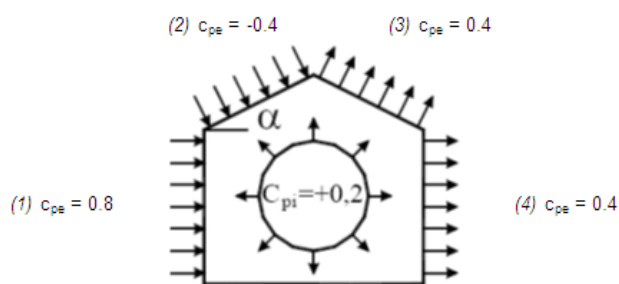
z [m]	c_e
$z \leq 5$	1.708
$z = 30$	2.898
$z = 30.6$	2.913



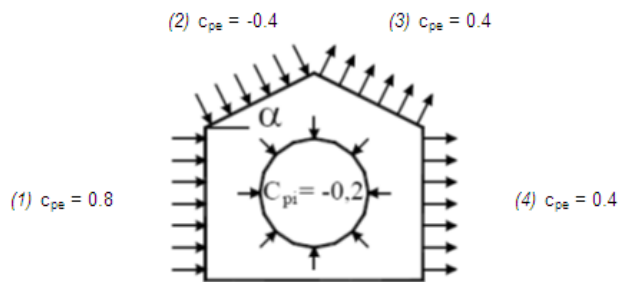
Coefficiente di forma (Edificio aventi una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale)

Strutture non stagne

(1)	c_p	p [kN/mq]
	0.60	0.680
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0.60	-0.684
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0.60	0.684
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0.60	0.680

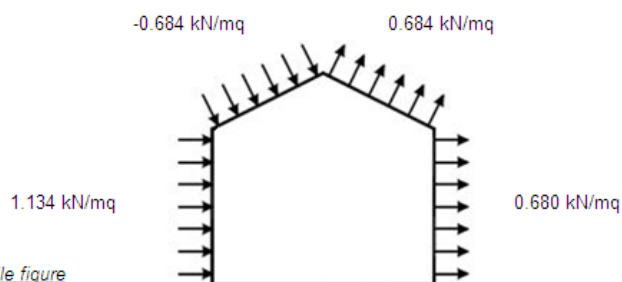


(1)	c_p	p [kN/mq]
	1.00	1.134
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0.20	-0.228
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0.20	0.228
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0.20	0.227



Combinazione più sfavorevole:

	p [kN/mq]
(1)	1.134
(2)	-0.684
(3)	0.684
(4)	0.680



N.B. Se p (o c_{pe}) è > 0 il verso è concorde con le frecce delle figure

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

7.1.4.3 Sisma

In merito ai parametri per la determinazione dell'azione sismica di riferimento ai sensi delle NTC2008 di cui al D.M. 14/01/2008, a partire dalla prova down-hole eseguita nel foro di sondaggio BH1, è stato possibile definire il valore di $V_{s,30}$ e classificare i terreni in sito come suolo di tipo "C".


Per quanto concerne le caratteristiche della superficie topografica, l'area in oggetto può essere classificata di categoria T1, "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ", caratterizzata da un coefficiente di amplificazione topografica $S_T = 1,0$.

L'azione del sisma sarà quindi funzione della "vita nominale" e della "classe d'uso" della costruzione.

7.1.4.4 Effetto della temperatura

L'effetto della temperatura influisce sullo stato tensio-deformativo degli elementi strutturali, nel passaggio dalla temperatura ambiente durante la realizzazione del fabbricato alla temperatura di esercizio che può essere assunta cautelativamente pari a 0.0°C . Ipotizzando una temperatura ambiente media di riferimento pari a 20°C , sarà pertanto assunta una variazione termica uniforme attribuita a tutti gli elementi strutturali metallici e alla soletta in c.a. di piano primo pari a:


$$\Delta t_{\text{uniforme}} = - 20^\circ\text{C}.$$

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

8. VITA NOMINALE E CLASSE D'USO

Si adottano i seguenti parametri:

- Vita nominale (V_n): 50 anni;
- Classe d'uso: II (coefficiente d'uso $C_U = 1.0$), relativa a costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali.

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

9. TIPOLOGIA STRUTTURALE ADOTTATA

Il fabbricato, avente planimetria rettangolare di lati pari a 90.00m x 40.05m, è composto da pilastri metallici aventi sezione trasversale a croce disposti ad interassi tipici di 15.80 e 23.30m lungo il lato corto e ad interasse variabile da 5.90m a 9.00m sul lato lungo. In sommità ai pilastri, alla quota del piano primo e di copertura, sono presenti travi reticolari aventi altezza (da asse ad asse correnti) pari a 1.83m lungo entrambe le direzioni. Le travi secondarie sono ordinate secondo il lato lungo e presentano pertanto luce variabile da 4.50m (in corrispondenza dell'area tecnica per il passaggio del binario meccanico dove sarà disposta una trave reticolare rompi tratta) a 7.78m ed un interasse tipico pari a circa 1.50m.

In corrispondenza del piano primo è prevista una soletta in c.a. di spessore massimo pari a 15.0cm che sarà collaborante con le travi secondarie e principali grazie alla presenza di pioli metallici opportunamente distribuiti lungo il loro estradosso. La soletta sarà gettata su lamiera grecata anch'essa collaborante grazie ad apposite bugnature sulla stessa. Al contrario la copertura sarà realizzata attraverso elementi leggeri di carpenteria metallica adeguatamente controventati.

In riferimento al comportamento alle azioni orizzontali la struttura non presenta controventamenti di parete, per cui la funzione controventante è svolta dai pilastri che si possono ipotizzare come incastrati alla rotazione alle estremità, ma liberi di traslare in sommità.

Il controventamento di piano è realizzato tramite soletta in c.a. al piano primo e tramite elementi metallici disposti a croce su vari campi in copertura.

Le tamponature di parete e di copertura verranno realizzate con opportuni pannelli coibentati, e saranno fissate rispettivamente alla baraccatura perimetrale e agli arcarecci di copertura.

Nelle seguenti Figure sono riportate una sezione trasversale e una sezione longitudinale tipo della struttura di elevazione.

REPARTO CELLA DI PRODUZIONE 2
SEZIONE PICCHETTO 1
CARPENTERIA
SCALA 1:200

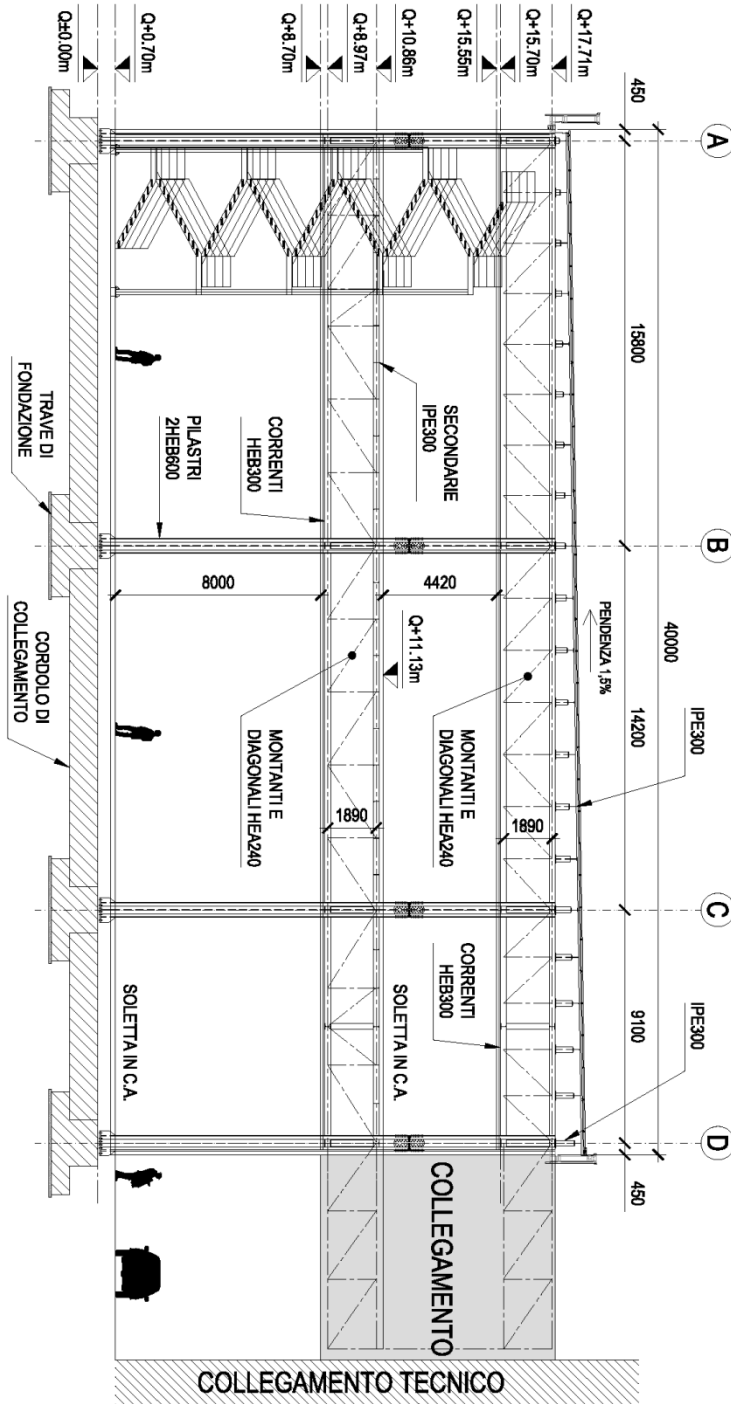


Figura 9.2: Sezione trasversale tipo struttura di elevazione



ENSER srl
SOCIETA' DI INGEGNERIA

Committente:
OROGEL soc. coop. agr.

Documento:
Relazione tecnica

Lavoro:
Reparto n.2

Codice: S14043-PC-RT-002-0
Data: 29/12/2014

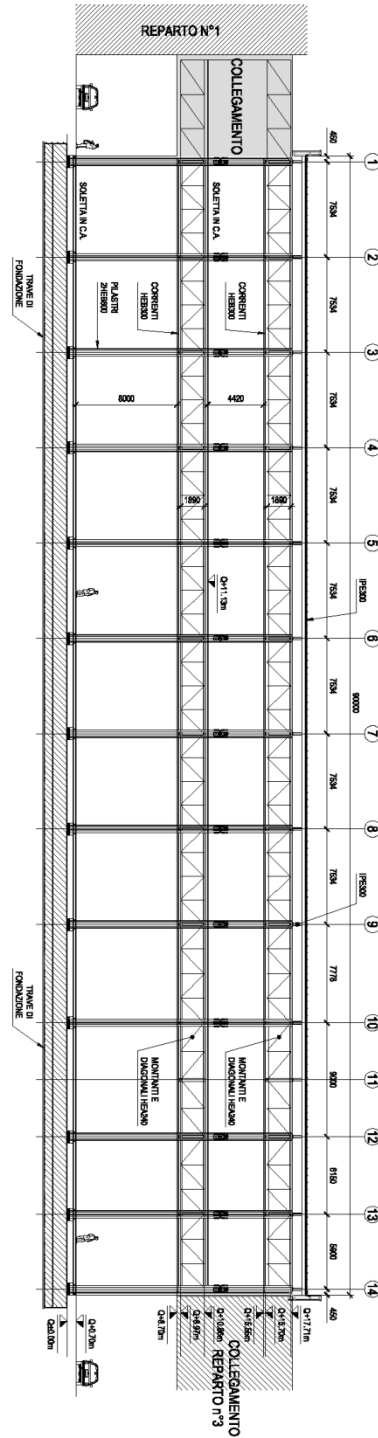



Figura 9.3: Sezione longitudinale tipo struttura di elevazione

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

10. INDICAZIONE DEI MATERIALI ADOTTATI


Con riferimento alla tipologia strutturale si adotteranno i seguenti materiali per:

1. Struttura di elevazione:

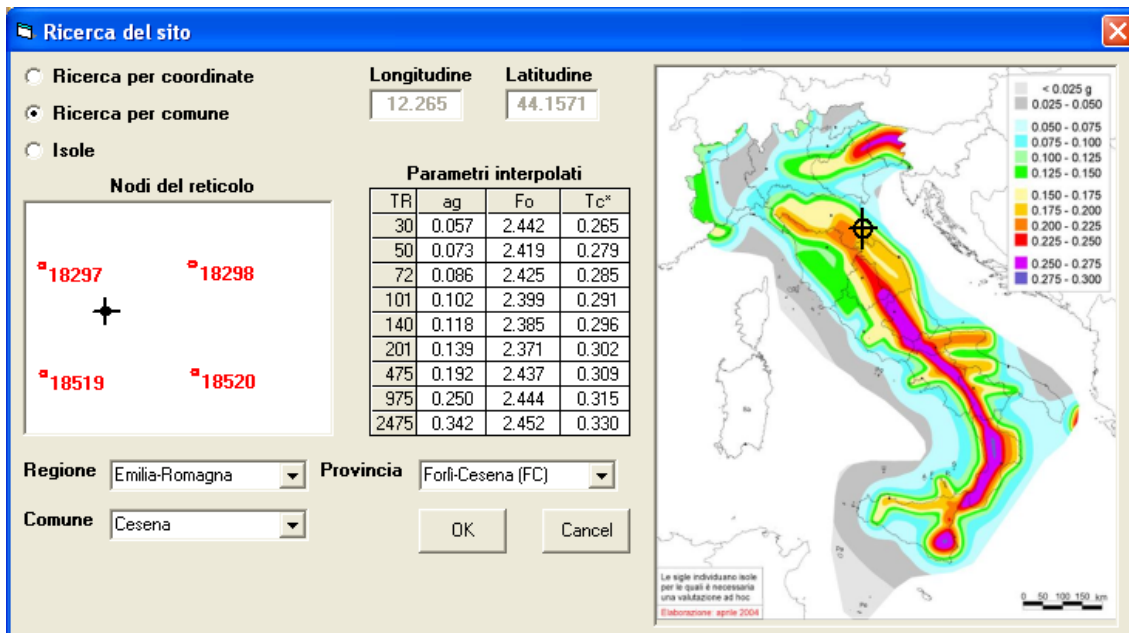
- Carpenteria metallica laminata a caldo: S235, S275, S355;
- Carpenteria metallica profili a freddo: S320GD, S350GD;
- Bulloneria: classe 8.8;
- Solette di piano Calcestruzzo C30/37, Acciaio B450C.

2. Struttura di fondazione:

- Elementi di fondazione: Calcestruzzo C28/35, Acciaio B450C.

 ENSER SOCIETA' DI INGEGNERIA	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

11. DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA



Ricerca del sito

Ricerca per coordinate
 Ricerca per comune
 Isole

Longitudine: 12.265 Latitudine: 44.1571

Nodi del reticolo

TR	ag	Fo	Tc*
30	0.057	2.442	0.265
50	0.073	2.419	0.279
72	0.086	2.425	0.285
101	0.102	2.399	0.291
140	0.118	2.385	0.296
201	0.139	2.371	0.302
475	0.192	2.437	0.309
975	0.250	2.444	0.315
2475	0.342	2.452	0.330

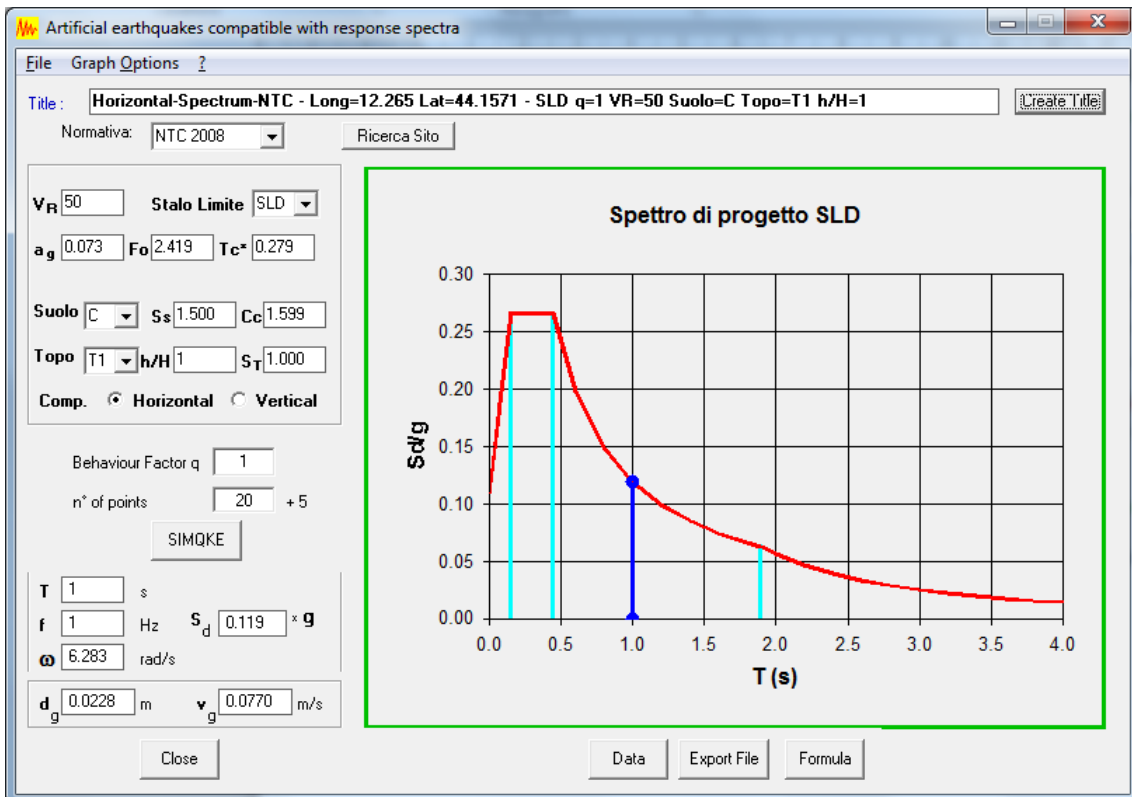
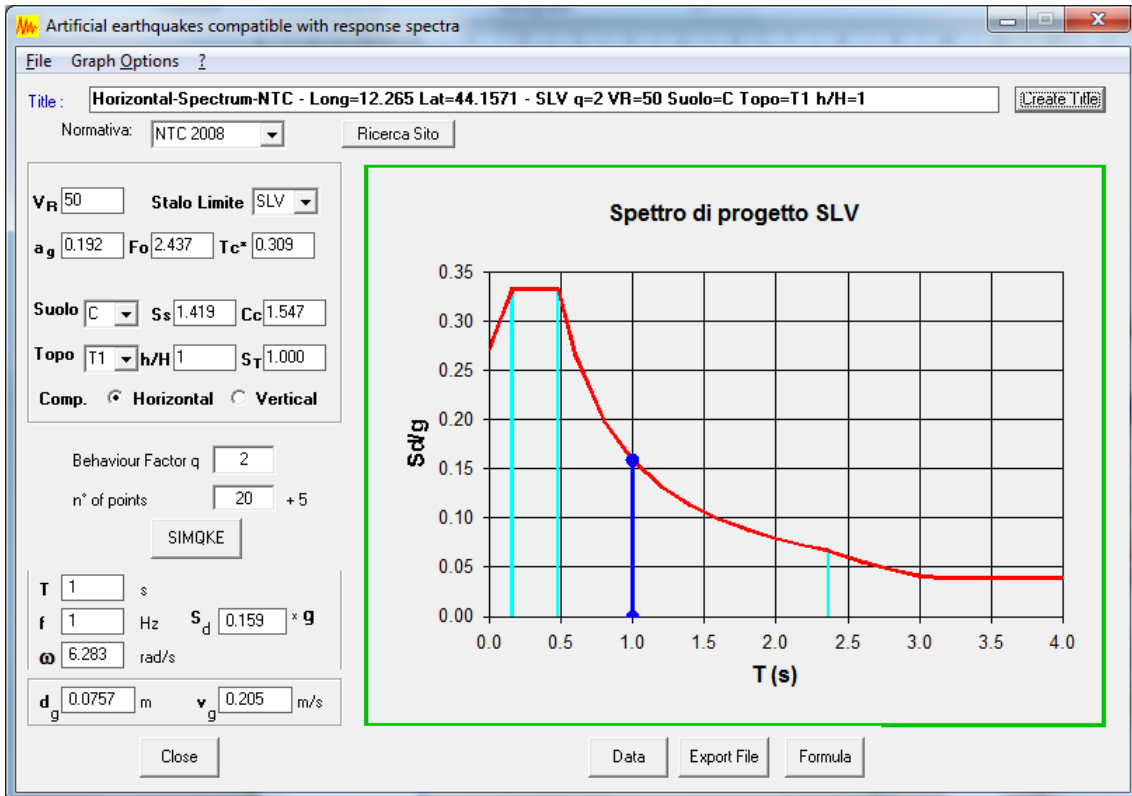
Regione: Emilia-Romagna Provincia: Forlì-Cesena (FC)
 Comune: Cesena


Le righe individuano isole per le quali è necessaria una valutazione ad hoc.
 Elaborazione aprile 2004

Per la definizione della categoria di suolo e topografica si è fatto riferimento ai dati geologici e topografici noti, che hanno portato ad assumere:

- Categoria di suolo tipo: C;
- Categoria topografica: T1;
- Fattore di struttura (q): 2.0 (struttura a "pendolo inverso").

Nel seguito gli spettri di risposta allo SLV e allo SLD, per una vita di riferimento (V_R) di 50 anni.



	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

12. INTERAZIONI CON LE COMPONENTI ARCHITETTONICHE ED IMPIANTISTICHE

Il Reparto n.2 in oggetto non presenta interazioni importanti con componenti architettoniche.

Dal punto di vista dell'interazione con l'azione sismica nel contenimento del danno agli elementi non strutturali quali i tamponamenti progettati in maniera tale da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano d_{rp} , dovrà essere soddisfatto, che gli spostamenti di interpiano ottenuti dall'analisi allo SLD siano inferiori al seguente limite:


$$d_r < d_{rp} < 0.01 h \quad (h/100) \quad [\S 7.3.7.2 \text{ p.to "b" del D.M. 14/01/2008}]$$

dove:

- d_r è lo spostamento di interpiano;
- h è l'altezza del piano.

Allo SLV si dovrà verificare che gli spostamenti massimi non siano tali da innescare effetti del secondo ordine significativi (§7.3.1 del D.M. 14/01/2008).

Con eventuali strutture adiacenti dovranno essere garantiti i necessari giunti tecnici (§7.2.2 del D.M. 14/01/2008) ad evitare fenomeni di martellamento.


 ENSER SOCIETA' DI INGEGNERIA	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

13. REGOLARITA' IN PIANTA ED IN ELEVAZIONE

La costruzione in oggetto si può ritenere regolare in pianta, in quanto:

- la pianta è rettangolare e simmetrica rispetto le due direzioni ortogonali, sostanzialmente sia come distribuzione delle masse, sia delle rigidezze;
- il rapporto tra i lati del rettangolo è inferiore a 4 (pari circa a 2.25);
- non ha sporgenze o rientranze significative;
- gli orizzontamenti possono essere considerati molto rigidi per via della presenza dei controventi di piano in copertura e della soletta in c.a. al piano primo.

La costruzione in oggetto si può ritenere inoltre regolare in altezza. Infatti benché masse e rigidezze non restano costanti tra un piano e l'altro, la maggior parte della massa complessiva dell'intero corpo di fabbrica viene eccitata in corrispondenza dei periodi fondamentali di vibrazione.

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014


14. DIMENSIONAMENTI DI MASSIMA

In quanto segue saranno presentati alcuni dimensionamenti di massima dei principali elementi strutturali costituenti l'opera tramite schemi semplificati e cautelativi che possono facilmente essere controllati e pertanto condivisi.

14.1 Lamiera grecata

Si considera un foglio di lamiera tipico, avente pertanto schema di trave in semplice appoggio su una luce pari a 1.50m.

SOLAIO DI PIANO PRIMO		
Interasse trave sec. i	1500	mm
Caratteristiche lamiera grecata		
Tipologia	Hi bond	-
Larghezza nervature superiore: b_{sup}	88.5	mm
Larghezza nervature inferiore: b_{inf}	61.5	mm
Altezza nervature: h	55	mm
Interasse nervature b_d	150	mm
Spessore lamiera: s	1.00	mm
Momento d'inerzia della lamiera al metro: J	73.5	cm ⁴ /m
Modulo elastico della lamiera al metro: W_{el}	23.27	cm ³ /m
Peso lamiera al mq	13.08	kg/m ²
Resistenza caratteristica lamiera: f_{yk}	280	MPa
Coefficiente di sicurezza assunto: γ_s	1.1	-
Resistenza di calcolo: f_{yd}	254.5	MPa
Spessore soletta		
	150	mm
Peso al mq soletta	375	kg/m ²
Peso solaio al mq	388	kg/m ²
FASE 1: GETTO - SOLO LAMIERA		
Carico variabile al mq (persone o cose)	0.75	KPa
Coefficiente per calcolo M_{max}	8	-
M_{max}	1.74	KN*m
Tensione max	74.57	MPa
Verifica soddisfatta?	Si	-
Freccia max (ipotesi app-app)	1.98	mm
Rapporto luce/freccia	758	-

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

14.2 Soletta in c.a. piano primo

La soletta in c.a. di piano primo presenta, in fase finale, un comportamento nei confronti dei carichi variabili di piano uniformemente distribuiti che in prima analisi può essere schematizzato come quello di elemento a trave in semplice appoggio alle estremità (la presenza dei pioli di collegamento travi-soletta obbliga al fatto che la lamiera dovrà essere tagliata in campi rettangolari opportuni ognuno di lunghezza pari all'interasse delle travi secondarie) e considerato solo l'effetto delle barre di armatura aggiuntive previste lungo le greche ($1\phi 12$ per ogni greca) ed escludendo quindi il contributo della lamiera stessa, si ha quanto segue.

Verifica C.A. S.L.U. - File: Lamiera A55-P5600-G5

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: Soletta con lamiera Metecno A55-P600-G5, s = 1.0mm

N° figure elementari: 2 Zoom N° strati barre: 1 Zoom

N°	sup [cm]	b inf [cm]	h [cm]
1	15	15	9.5
2	8.85	6.15	5.5

N°	As [cm²]	d [cm]
1	1.13	13.4

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN
 M_{xEd} 0 2.57 kNm
 M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

Materiali

B450C C30/37

ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 17 ‰
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 11.5
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6933
 τ_{c1} 2.029

M_{xRd} 5.531 kN m
 σ_c -17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 18.41 ‰
 d 13.4 cm
 x 2.14 x/d 0.1597
 δ 0.7

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione


Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L_0 0 cm Col. modello

Precompresso

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

Assumendo il carico variabile pari a 6.0KPa si ha il seguente momento flettente sollecitante:

$$p_{\text{tot}} = (0.0184 \cdot 25 + 1 \cdot 0.15) \cdot 1.3 + 6 \cdot 0.15 \cdot 1.5 = 2.14 \text{ KN/m}$$

$$M_{\text{Ed}} = 2.14 \cdot 1.5^2 / 8 = 0.60 \text{ KNm} < M_{\text{Rd}}$$

La verifica a flessione risulta soddisfatta.

Per la verifica a taglio si ha quanto segue.


Dati		
b (mm)	88.5	larghezza dell'anima resistente a taglio
h (mm)	150.0	altezza della sezione
d (mm)	134.0	altezza utile
f_{ck} (MPa)	30.0	resistenza caratt. a compressione del calcestruzzo
f_{yd} (MPa)	391.0	resistenza di progetto dell'acciaio
f_{cd} (MPa)	17.00	resistenza di progetto del calcestruzzo
f'_{cd} (MPa)	8.50	resistenza a compressione ridotta del cls d'anima
A_{s} (mm ²)	113.0	armatura longitudinale
k	2.00	fattore di ingranamento
v_{min}	0.54	tensione resistente minima
ρ_l	0.0095	rapporto geom. di armatura longit.
N_{Ed} (N)	0.0	sforzo di compressione di progetto nella sezione
σ_{cp} (MPa)	0.00	tensione media di compressione nella sezione
α_c	1.00	coefficiente maggiorativo

Resist. a taglio dell'elemento non armato e armatura minima		
V_{Rd} (KN)	8.7	resist. a taglio della trave in assenza di apposita armatura

Assumendo il carico variabile pari a 6.0KPa si ha il seguente taglio sollecitante:

$$V_{\text{Ed}} = 2.14 \cdot 1.5 / 2 = 1.60 \text{ KN} < V_{\text{Rd}}$$


La verifica a flessione risulta soddisfatta.

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014


14.3 Trave secondaria di piano primo

Si considera una trave secondaria di piano primo tipica, avente pertanto schema di trave in semplice appoggio su una luce pari a 7.78m.

TRAVE SECONDARIA - P.1		
FASE 1 - FASE DI GETTO		
Peso specifico acciaio	78.5 kN/m ³	Campi input utente
Tensione normale di progetto	338.1 MPa	
E _a	206000 MPa	
Limite deformabilità carico tot luce/freccia	250 -	
Caratteristiche traverso metallico		
Tipologia	IPE300 -	
h	0.3 m	
b sup	0.15 m	
b inf	0.15 m	
tf sup	0.0107 m	
tf inf	0.0107 m	
tw	0.0071 m	
Numero Travi metalliche	1 -	
A	0.0054 m ²	
Altezza baricentro da intradosso	0.15 m	
J baricentrico	0.00008356 m ⁴	
Wcalcolo (pls o elastico a seconda della classe)	557.1 cm ³	
Peso al m	0.42 kN/m	
Area a taglio lungo y	0.0021 m ²	
Area a taglio lungo x	0.0027 m ²	
Luce di calcolo	7.780 m	
Interasse travi secondarie	1.50 m	
Peso soletta + lamiera	3.9 Kpa	
Sovraccarico permanente	0.0 Kpa	
Carico variabile (persone, cose)	0.75 Kpa	
Carico lineare permanente	6.2 KN/m	
Carico lineare variabile	1.1 KN/m	
M _{Ed}	78.3 KN*m	
M _{Rd}	188.4 MPa	OK
V _{Ed}	40.3 KN	
V _{Rd}	415.8 MPa	OK
Freccia dovuta al sovraccarico perm. e var.	20.4 mm	381.0
Freccia dovuta al sovraccarico perm.	17.3 mm	449.6

 ENSER SOCIETA' DI INGEGNERIA	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

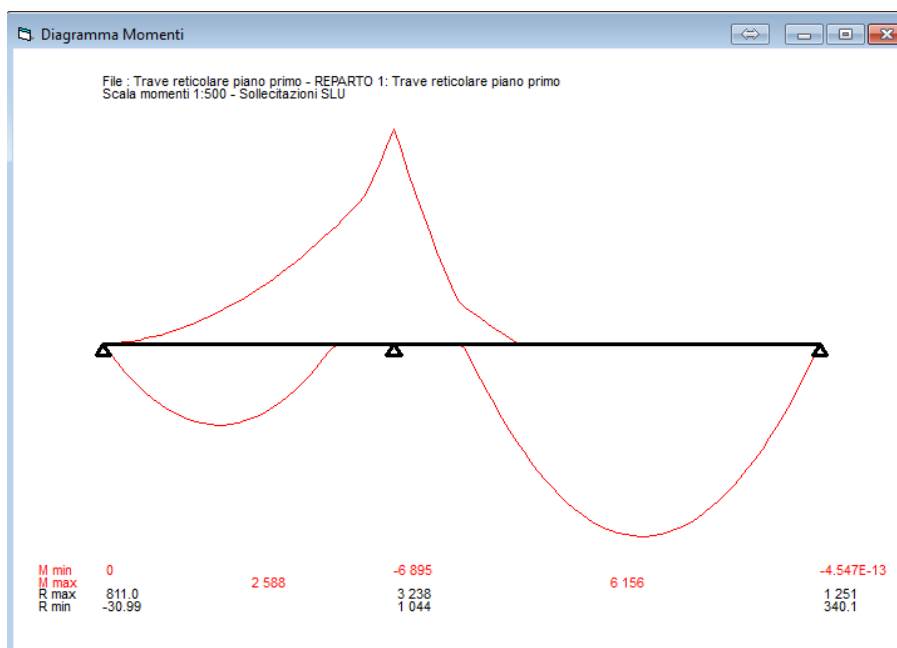
FASE 2 - SOLETTA COLLABORANTE		
Carico variabile	7.0	KPa
Carico variabile lineare	10.5	KN/m
Sovraccarico permanente aggiuntivo	1.0	KPa
Carico lineare permanente totale	7.7	KN/m
M_{Ed}	195.3	KN*m
V_{Ed}	100.4	KN
Tensione acciaio (n=15)	140.0	MPa
Tensione cls (n=15)	-3.9	MPa
J omogeneizzato acciaio baricentrico (n=15)	0.0003120	m ⁴
J omogeneizzato acciaio baricentrico (n=21)	0.0002850	m ⁴
Freccia dovuta al carico variabile	7.8	mm
Freccia dovuta al carico perm.	18.5	mm
Freccia totale	26.3	mm
Rapporto luce/freccia	296	-

 ENSER SOCIETA' DI INGEGNERIA	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

14.4 Trave reticolare di piano primo


Si considera una trave reticolare di piano primo tipica, avente pertanto altezza tra assi dei correnti pari a 1.83 m e schema di trave continua su tre appoggi trami- due campate di luce rispettivamente pari a 23.30m e a 15.80m ed interasse di 8.20m. Si hanno i seguenti carichi:

- Peso proprio trave: 2.00 KN/m;
 - Peso proprio soletta: $0.15 \cdot 25 \cdot 8.2 = 30.75$ KN/m;
 - Permanenti portati: $1.0 \cdot 8.2 = 8.20$ KN/m;
 - Variabili: $6.0 \cdot 8.2 = 49.20$ KN/m.
-
- Totali Permanenti: 40.95 KN/m
 - Variabili: 49.20 KN/m



In corrispondenza del massimo momento flettente negativo, e comunque nella zona in cui la soletta in c.a. risulta tesa, la sezione resistente è costituita dalla sola reticolare metallica. A causa di ciò, la massima azione di trazione/compressione nei correnti metallici vale pertanto:

$$N_{Ed,max} = 6895/1.83 = 3768 \text{ KN}$$

 ENSER SOCIETA' DI INGEGNERIA	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

Assumendo una lunghezza libera di inflessione non superiore a 3.0m, si ha che la sezione da adottare può essere individuata in un HEB300.

Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioClis Normativa: NTC ?

IPE IPN HEAA HL Ordina per: Wy
 HEA IPEA HEX UB ly
 HEB IPEO HD UC g
 HEM IPEX HP W

Acciaio: S355 (Fe510) fy (N/mm2): 355 fu: 510
 Lunghezze di libera inflessione [m]:
 l_{Dy}: 3 l_{Dz}: 3
 N_{Sd} [kN]: 0

Aggiorna Tabella

designation	g (Kg/m)	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)
HE 220 B	71.5	220	220	9.50	16.00	18.00
HE 240 B	83.2	240	240	10.00	17.00	21.00
HE 260 B	93.0	260	260	10.00	17.50	24.00
HE 280 B	103.0	280	280	10.50	18.00	24.00
HE 300 B	117.0	300	300	11.00	19.00	27.00
HE 320 B	127.0	320	300	11.50	20.50	27.00
UC 240 B	124.0	240	300	12.00	21.50	27.00

Plotta

HE 300 B

N_{by,Rd} [kN]: 4 856 M_{cy,Rd} [kNm]: 631.9
 N_{bz,Rd} [kN]: 4 198 M_{cz,Rd} [kNm]: 294.2
 V_{ply,Rd} [kN]: 926.2 V_{plz,Rd} [kN]: 2 225

g (Kg/m): 117 h (mm): 300 r2 (mm): 0
 b (mm): 300 A (cm2): 149.1 iy (cm): 12.99 iz (cm): 7.58
 tw (mm): 11 Iy (cm4): 25 170 Iz (cm4): 8 563 It (cm4): 185
 tf (mm): 19 Wy (cm3): 1 678 Wz (cm3): 570.9 lw (cm6): 1 688 000
 r1 (mm): 27 Wpl,y (cm3): 1 869 Wpl,z (cm3): 870.1

Classe Sezione:
 Compressione: 1
 Flessione My: 1
 Flessione Mz: 1
 Presso-Flessione: 1

Verifiche:
 Presso Flessione
 Svergolamento

La massima azione di trazione nei diagonali può essere assunta, in via semplificata, pari alla reazione in corrispondenza degli appoggi (divisa per due se trattasi di appoggio interno) divisa per il seno dell'angolo che il diagonale forma con l'orizzontale. Ipotizzando tale angolo pari a 45°, si ha:

$$N_{Ed,max} = 3238 / \sin 45^\circ / 2 = 2290 \text{ KN.}$$

La sezione da adottare può essere individuata in un HEA240.



ENSER
SOCIETA' DI INGEGNERIA

Committente:
OROGEL soc. coop. agr.

Documento:
Relazione tecnica

Lavoro:
Reparto n.2

Codice: S14043-PC-RT-002-0
Data: 29/12/2014

Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioClis Normativa: NTC ?

IPE IPN HEAA HL Wy
 HEA IPEA HEX UB ly
 HEB IPEO HD UC g
 HEM IPEX HP W

Acciaio: S355 (Fe510) fy (N/mm2): 355 fu: 510

Lunghezze di libera inflessione [m]
 l_{0y} : 3 l_{0z} : 3

N_{sd} [kN]: 0

Aggiorna Tabella

designation	g (Kg/m)	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)
HE 200 A	42.3	190	200	6.50	10.00	18.00
HE 220 A	50.5	210	220	7.00	11.00	18.00
HE 240 A	60.3	230	240	7.50	12.00	21.00
HE 260 A	68.2	250	260	7.50	12.50	24.00
HE 280 A	76.4	270	280	8.00	13.00	24.00
HE 300 A	88.3	290	300	8.50	14.00	27.00

Plotta


HE 240 A

$N_{by,Rd}$ [kN]: 2 415 $M_{cy,Rd}$ [kNm]: 228.2
 $N_{bz,Rd}$ [kN]: 1 955 $M_{cz,Rd}$ [kNm]: 78.00
 $V_{ply,Rd}$ [kN]: 491.5 $V_{plz,Rd}$ [kN]: 1 124

Classe Sezione
 Compressione: 3
 Flessione My: 3
 Flessione Mz: 3
 Presso-Flessione: 3

Verifiche
 Presso Flessione
 Svergolamento

g (Kg/m): 60.3
 h (mm): 230 r2 (mm): 0
 b (mm): 240 A (cm2): 76.84 iy (cm): 10.05 iz (cm): 6
 tw (mm): 7.5 ly (cm4): 7 763 lz (cm4): 2 769 It (cm4): 41.55
 tf (mm): 12 Wy (cm3): 675.1 Wz (cm3): 230.7 Iw (cm6): 328 500
 r1 (mm): 21 Wply (cm3): 744.6 Wplz (cm3): 351.7

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

14.5 Pilastro

Si considera un pilastro tipico del piano terra, avente pertanto area di influenza pari a


$$A_{inf} = ((9.00+7.78)/2)m \times ((15.80m + 23.30m)/2) = 164 \text{ mq.}$$

e con schema di incastro-incastro scorrevole in sommità nei confronti delle azioni orizzontali.

In condizione statica il pilastro è soggetto prevalentemente ad azione assiale di compressione. Si ha quanto segue (i pesi propri delle strutture metalliche sono stati assunti pari a 1.50 KPa a piano anche per tener in conto del peso proprio dei pilastri, del piastrame e delle unioni).

A_{inf}	164	mq
Peso proprio copertura	1.50	KPa
Carico permanente copertura	1.00	KPa
Carico da neve	1.20	KPa
Peso proprio p. primo	1.50	KPa
Peso proprio soletta p. primo	3.75	KPa
Carico permanente p. primo	1.00	KPa
Carico variabile p. primo	6.00	KPa
N_{Ed}	3489.1	KN

Assumendo una sezione trasversale cruciforme costituita da 2 HEB600 si ha quanto segue (la lunghezza libera di inflessione è assunta pari a 10 m e ovviamente va considerata solo quella lungo la direzione di massima inerzia).

 ENSER SOCIETA' DI INGEGNERIA	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioClis Normativa: NTC ?

IPE IPN HEAA HL
 HEA IPEA HEX UB
 HEB IPEO HD UC
 HEM IPEX HP W

Ordina per: Wy ly g
 Acciaio: S355 (Fe510) fy (N/mm2): 355 fu: 510
 Lunghezze di libera inflessione [m]: l_{0y} 10 l_{0z} 10
 N_{sd} [kN]: 3489.1

Aggiorna Tabella

designation	g (Kg/m)	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)
HE 240 B	83.2	240	240	10.00	17.00	21.00
HE 260 B	93.0	260	260	10.00	17.50	24.00
IPE 400	66.3	400	180	8.60	13.50	21.00
HE 280 B	103.0	280	280	10.50	18.00	24.00
IPE 450	77.6	450	190	9.40	14.60	21.00
HE 300 B	117.0	300	300	11.00	19.00	27.00
UC 300 B	127.0	300	300	11.50	20.50	27.00

Plotta

HE 300 B


$N_{by,Rd}$ [kN]: 2985 $M_{cy,Rd}$ [kNm]: 631.9
 $N_{bz,Rd}$ [kN]: 1266 $M_{cz,Rd}$ [kNm]: 294.2
 $V_{ply,Rd}$ [kN]: 926.2 $V_{plz,Rd}$ [kN]: 2225

g (Kg/m): 117 r2 (mm): 0
 h (mm): 300 A (cm2): 149.1 I_y (cm4): 25170 I_z (cm4): 8563 I_T (cm4): 185
 b (mm): 300 W_y (cm3): 1678 W_z (cm3): 570.9 I_w (cm6): 1688000
 tw (mm): 11 $W_{pl,y}$ (cm3): 1869 $W_{pl,z}$ (cm3): 870.1
 tf (mm): 19
 r1 (mm): 27

Classe Sezione:
 Compressione: 1
 Flessione My: 1
 Flessione Mz: 1
 Presso-Flessione: 1

Verifiche:
 Presso Flessione
 Svergolamento

L'azione assiale agente risulta quindi inferiore all'azione assiale resistente per il fenomeno dell'instabilità di punta.

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

Considerando cautelativamente un'azione del vento pari a 2.0 KPa agente in direzione ortogonale al lato lungo, si ha sul singolo pilastro:

- $q = 2.0 \cdot 90 / 36 = 5 \text{ KN/m}$.

Assumendo uno schema di incastro alla base e di incastri scorrevoli in sommità, si ha il seguente valore del momento flettente alla base:

- $M_{Ed} \cong 500 \text{ KNm}$.


La verifica di resistenza a pressoflessione è fornita da (cautelativamente si considera attiva un'unica sezione HEB600 a flessione in quanto il momento flettente resistente in una direzione si incrementa maniera modesta con l'aggiunta dell'altra sezione HEB600):

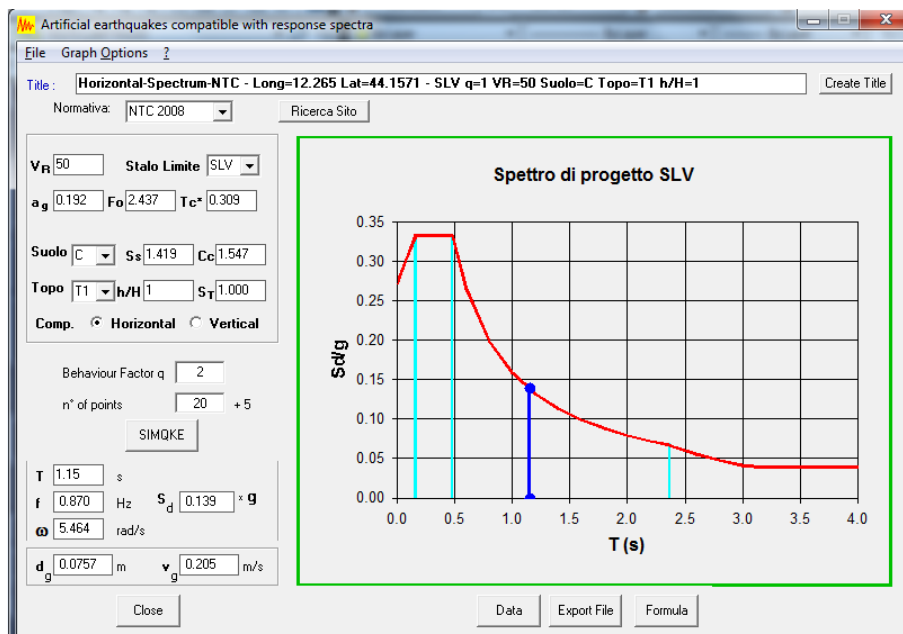
$$3489/8379 + 500/2172 = 0.65 < 1.00 \text{ (verifica soddisfatta).}$$

Ai fini di eseguire un dimensionamento di massima di un pilastro tipico in condizione sismica, si è applicata in modo semplificato un'analisi statica equivalente in una direzione. Il periodo fondamentale di vibrazione è stato determinato tenendo debitamente in conto le caratteristiche dinamiche della struttura:

$$T_1 = 1.15 \text{ s.}$$

In base allo spettro di risposta della componente orizzontale in accelerazione dell'azione sismica per lo stato SLV, si ha il seguente valore di accelerazione.

 ENSER SOCIETA' DI INGEGNERIA	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014




Si hanno le seguenti azioni orizzontali totali agenti ai due piani (i pesi propri delle strutture metalliche sono stati assunti pari a 1.50 KPa a piano anche per tener in conto del peso proprio dei pilastri, del piastrame e delle unioni).

Area di piano	3600	m ²
Peso proprio copertura	1.50	KPa
Carico permanente copertura	1.00	KPa
Carico da neve	1.20	KPa
Peso proprio p. primo	1.50	KPa
Peso proprio soletta p. primo	3.75	KPa
Carico permanente p. primo	1.00	KPa
Carico variabile p. primo	6.00	KPa
W copertura	9000.00	KN
W p. primo	39780.00	KN
W totale	48780.00	KN
z copertura	20.00	m
z piano primo	10.00	m
S _d	0.14	g
F copertura	2127.48	KN
F piano primo	4701.72	KN
F totale	6829.20	KN

Equidistribuendo le azioni totali di piano su tutti i pilastri si ottengono tali azioni agenti sul singolo pilastro:

- F copertura = 59.1 KN
- F p. primo = 130.6 KN

	Committente: OROGEL soc. coop. agr.	Documento: Relazione tecnica
	Lavoro: Reparto n.2	Codice: S14043-PC-RT-002-0 Data: 29/12/2014

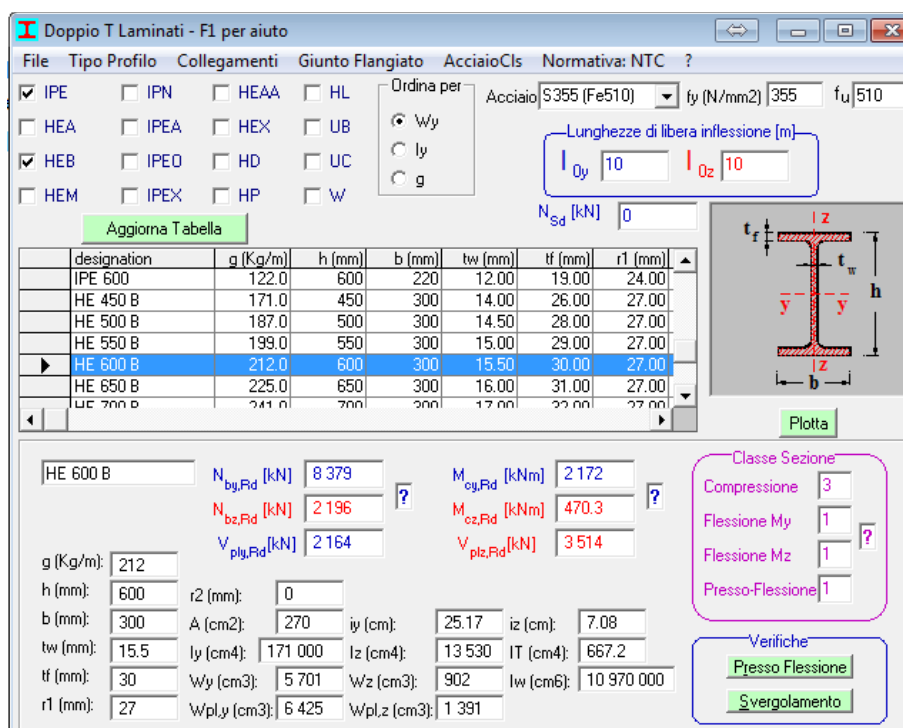
Assumendo uno schema di incastro alla base e di incastro scorrevole in corrispondenza delle travi reticolari di piano, si ha quindi il seguente valore del momento flettente alla base del singolo pilastro:

- $M_{Ed} = 189.7 \cdot 10 / 2 = 948 \text{ KNm}$.

Tenendo conto che gli incastrati ai piani non sono perfetti incastrati, che l'azione sismica può agire in due direzioni ortogonali contemporaneamente e considerando anche l'eccentricità accidentale tra centro di massa e centro di rigidità, si ritiene opportuno incrementare del 20% il valore sopra riportato. Si ha quindi:

- $M_{Ed} = 948 \cdot 1.2 = 1138 \text{ KNm}$.

Assumendo un pilastro a sezione cruciforme formato da 2 HEB600 e considerando in una direzione agente solo la sezione posta lungo il suo lato d'inerzia maggiore, si ha quanto segue.



Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioCls Normativa: NTC ?

IPE IPN HEAA HL Wy
 HEA IPEA HEX UB ly
 HEB IPEO HD UC g
 HEM IPEX HP W

Ordina per: Acciaio S355 (Fe510) fy (N/mm2) 355 fu 510

Lunghezze di libera inflessione [m]
 l_{Oy} 10 l_{Oz} 10

N_{Sd} [kN] 0

designation	g (Kg/m)	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)
IPE 600	122.0	600	220	12.00	19.00	24.00
HE 450 B	171.0	450	300	14.00	26.00	27.00
HE 500 B	187.0	500	300	14.50	28.00	27.00
HE 550 B	199.0	550	300	15.00	29.00	27.00
HE 600 B	212.0	600	300	15.50	30.00	27.00
HE 650 B	225.0	650	300	16.00	31.00	27.00
UC 700 B	241.0	700	300	17.00	32.00	27.00

Plotta

HE 600 B

N_{by,Fd} [kN] 8 379 M_{ey,Fd} [kNm] 2 172
 N_{bz,Fd} [kN] 2 196 M_{oz,Fd} [kNm] 470.3
 V_{plz,Fd} [kN] 2 164 V_{plz,Fd} [kN] 3 514

g (Kg/m): 212 h (mm): 600 r2 (mm): 0
 b (mm): 300 A (cm2): 270 iy (cm): 25.17 iz (cm): 7.08
 tw (mm): 15.5 ly (cm4): 171 000 lz (cm4): 13 530 IT (cm4): 667.2
 tf (mm): 30 Wy (cm3): 5 701 Wz (cm3): 902 Iw (cm6): 10 970 000
 r1 (mm): 27 Wply (cm3): 6 425 Wplz (cm3): 1 391

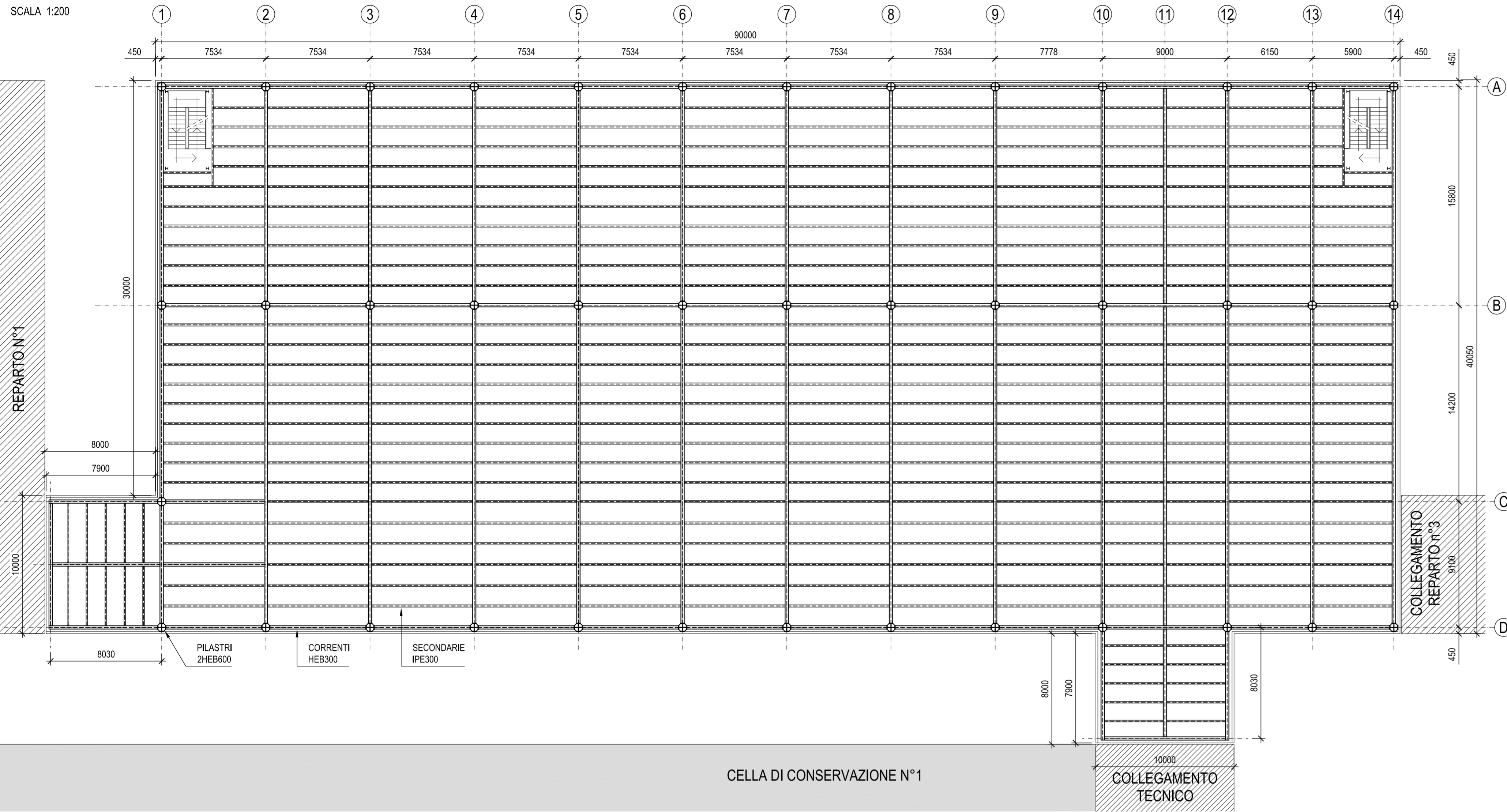
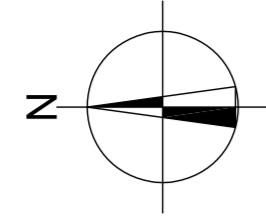
Classe Sezione
 Compressione 3
 Flessione My 1
 Flessione Mz 1
 Presso-Flessione 1

Verifiche
 Presso Flessione
 Svergolamento

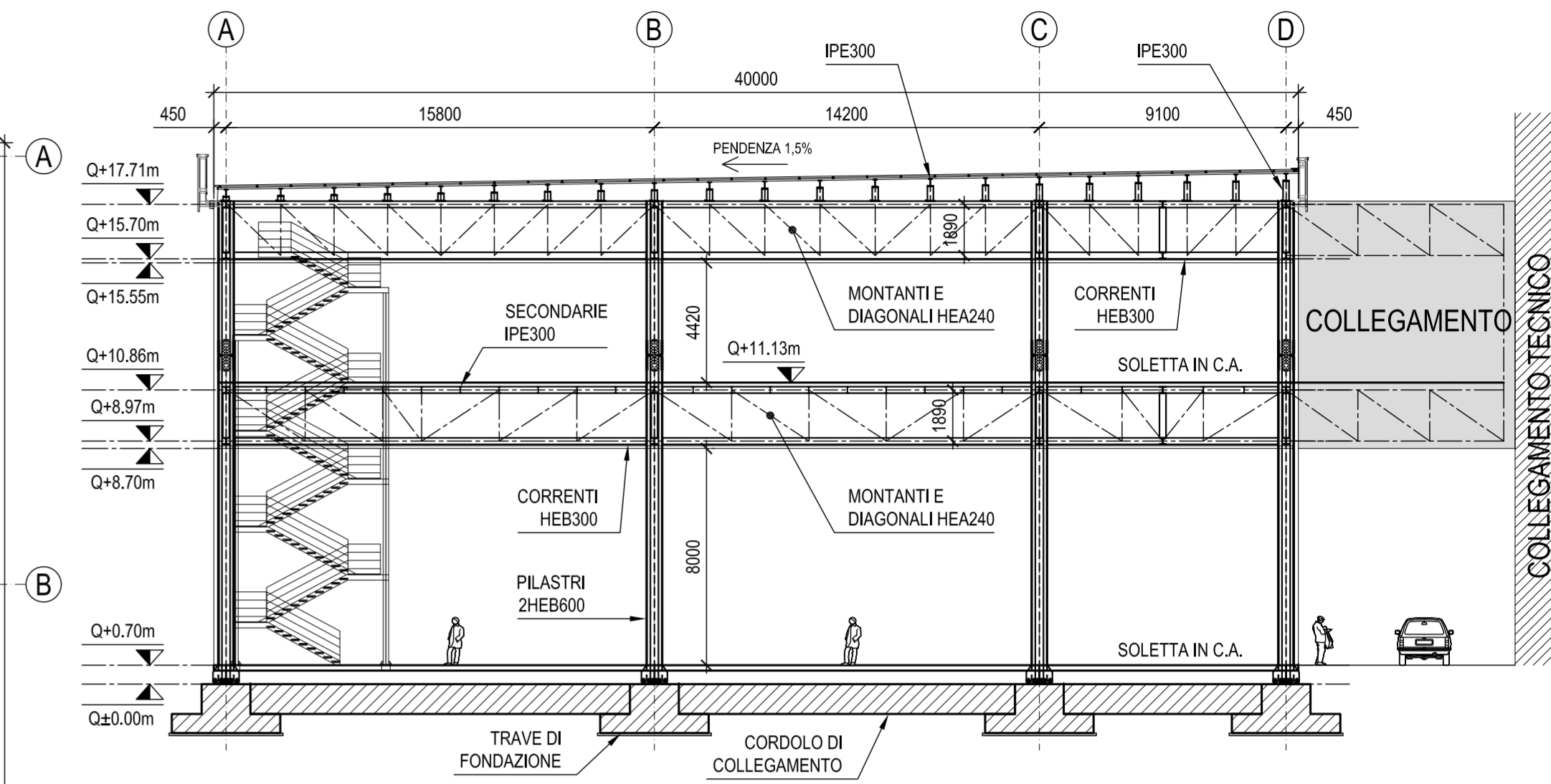
La verifica di resistenza a pressoflessione è fornita da (N_{Ed} in condizione sismica vale circa 2222 KN):

$$2222/8379 + 1138/2172 = 0.79 < 1.00 \text{ (verifica soddisfatta).}$$

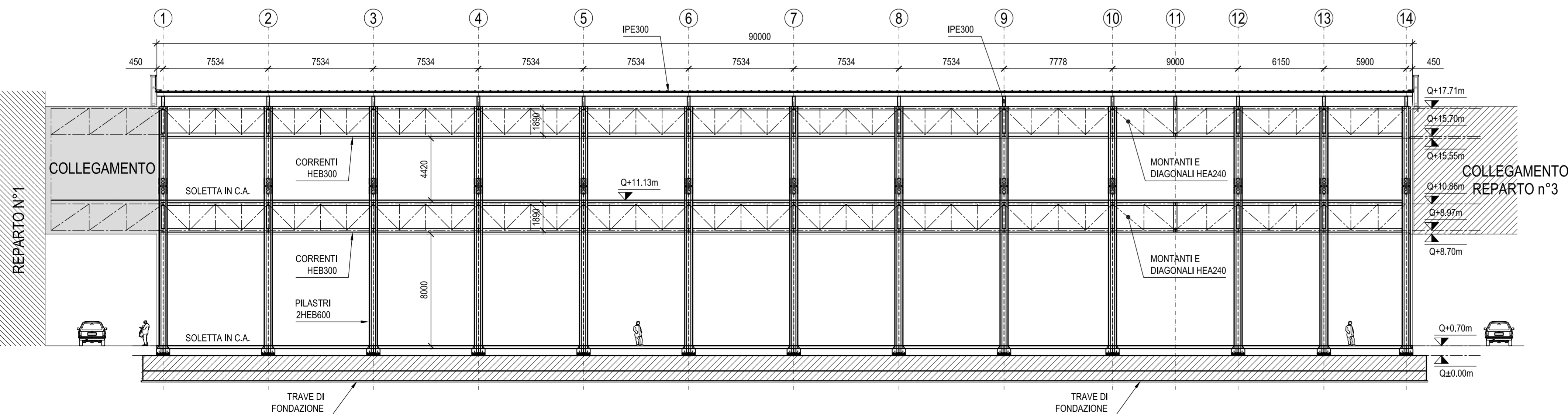
REPARTO CELLA DI PRODUZIONE 2
PIANTA PIANO PRIMO
ESTRADOSSO TRAVI
CARPENTERIA
SCALA 1:200



REPARTO CELLA DI PRODUZIONE 2
SEZIONE PICCHETTO 1
CARPENTERIA
SCALA 1:200



REPARTO CELLA DI PRODUZIONE 2
SEZIONE FILO D
CARPENTERIA
SCALA 1:200



COMUNE DI CESENA

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
(GIA' P.U.A. 25 PREGRESSO PRG '85)
VIA DISMANO**

**Progetto di nuova costruzione di :
FABBRICATO 2
REPARTO DI PRODUZIONE 2
con collegamenti aerei con reparto P1 e con cella C 3**

ALL. P 2 - 05	PRESISMICA ALL.1 - PIANTE E SEZIONI STRUTTURALI	Scala 1:200
------------------	--	----------------

Committenti:



Immobiliare Cedro s.r.l.
via Rasi Spinelli n° 194 - Cesena (FC)
P.E.C. cedroimmobiliare@arubapec.it

OROGEL Società Cooperativa Agricola
via Dismano, 2830 - Pievesestina di Cesena (FC)
Tel. 0547 3771
P.E.C. orogelcoop@pec.it

Progettisti:
Ing. Giancarlo Guadagnini



Viale Baccarini, 29 - 48018 FAENZA (RA) Tel. 0546-663423
Via Zocconi, 16 - 40127 BOLOGNA (BO) Tel. 051-245663
Via Andrea Costa, 115 - 47822 SANTARCANGELO DI ROMAGNA (RN) Tel. 0541-183933
ingegneria@enseri.it - www.enseri.it - P.E.C.: enseri-ra@legalmail.it

A termine di legge tutti i diritti sono riservati. E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione dello ENSER srl