

RELAZIONE PRESISIMICA - DOCUMENTAZIONE ATTINENTE ALLA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO NECESSARIA PER IL RILASCIO DEL PERMESSO DI COSTRUIRE E PER LA DENUNCIA DI INIZIO ATTIVITA' – ALLEGATO A – ATTO D'INDIRIZZO 1373/2011 DEL 26/09/2011 REGIONE EMILIA ROMAGNA

OGGETTO: PROCEDIMENTO UNICO EX ART.53 – L.R. 24/2017 PER L'AMPLIAMENTO E LA RISTRUTTURAZIONE DELL'ATTIVITA' DI PRODUZIONE CONGLOMERATI BITUMINOSI E POTENZIAMENTO DELL'ATTIVITA' DI RECUPERO DI RIFIUTI NON PERICOLOSI POSTA NEI COMUNI DI FORLIMPOPOLI E BERTINORO.

B) RELAZIONE TECNICA ATTINENTE LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO PER LE STRUTTURE (illustrante le modalità con cui il progettista delle strutture ha dato seguito alla concezione strutturale dell'opera senza particolari elaborazioni analitiche)La presente relazione è redatta ai sensi dell'allegato A – paragrafo A.1 lettera b - dell'atto d'indirizzo della Regione Emilia Romagna n° 1373/2011 del 26/09/2011 ed è di corredo alla documentazione tecnica del procedimento unico ex art.53 – L.R. 24/2017 per l'ampliamento e la ristrutturazione dell'attività di produzione conglomerati bituminosi e potenziamento dell'attività di recupero rifiuti non pericolosi svolta dalla ROMAGNOLA CONGLOMERATI S.r.l.

L'intervento consiste nell'ampliamento dell'attività di produzione di conglomerati bituminosi e potenziamento dell'attività di recupero di rifiuti non pericolosi sita nei Comuni di Forlimpopoli e Bertinoro. Nella Tav. 4.5 – Tavola strutturale - è rappresentato in pianta e con viste laterali l'impianto del recupero fresato nella sua disposizione finale.

Le strutture metalliche oggetto della presente relazione sono quelle di sostegno dei trasportatori a nastro e dei macchinari- vedere Tav. 4.6 – Struttura macchine - oggetto dell'ampliamento e della ristrutturazione impiantistica.

1) COMMITTENTE: ROMAGNOLA CONGLOMERATI S.R.L. VIA Ponara n.124 – 47032 Bertinoro (FC) Codice Fiscale e Partita IVA 04162150405, email info@romagnolaconglomerati.it, pec romagnolaconglomeratisrl@pec.it, telefono 0543 45906

2) PROGETTISTA ARCHITETTONICO: Arch. MICHELE EVANGELISTI, Via Zanchini n°25, 7122 Forlì (FC), email arch.michele@studio-evangelisti.com – pec studio@pec.studioevangelisti.com, telefono 0543 68700, Iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Forlì Cesena al n.1029.

2.1) PROGETTISTA STRUTTURALE DELL'INTERO INTERVENTO: Ing. FABRIZIO GHERARDI, via Rio Marano n°3271, 47521 Cesena (FC) – email gherardifabrizio@gmail.com, - pec fabrizio.gherardi@ingpec.eu -mobile 3384564633 Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì Cesena al n.2271/A.

2.2) PROGETTISTA STRUTTURALE OPERE DI FONDAZIONE: Ing. FABRIZIO GHERARDI, via Rio Marano n°3271, 47521 Cesena (FC) – email gherardifabrizio@gmail.com, - pec fabrizio.gherardi@ingpec.eu -mobile 3384564633 Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì Cesena al n.2271/A.

2.3) PROGETTISTA STRUTTURALE IN ACCIAIO: Ing. FABRIZIO GHERARDI, via Rio Marano n°3271, 47521 Cesena (FC) – email gherardifabrizio@gmail.com, - pec

fabrizio.gherardi@ingpec.eu -mobile 3384564633 Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì Cesena al n.2271/A.

2.4) GEOLOGO: Dott. ARIDE BUCCI, via Montepetra Trabocchi n.83/F – 47030 Sogliano al Rubicone (FC) – e-mail geologobucci@gmail.com, mobile 349 5430080, Iscritto all'Albo Geologi della Regione Emilia Romagna al n.1279.

3-INDIVIDUAZIONE DEL SITO IN CUI SORGERA' L'OPERA CON CAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA. (si vedano stralci cartografici allegati al progetto architettonico)

L'area in oggetto è posizionata geograficamente in via Emilia per Cesena in Comune di Forlimpopoli e in Via Ponara, in Comune di Bertinoro (FC).

Nel contesto cartografico il sito si colloca nel Foglio 100 della Carta Geologica d'Italia in scala 1 : 100.000; in scala 1 : 10.000 l'area compare nella Sezione 255 030 "Cesena" mentre in scala 1 : 5.000 nell'Elemento 255 034 della Carta Tecnica Regionale dell'Emilia Romagna.

Le coordinate geografiche WGS 84 risultano Latitudine: 44.17 Longitudine: 12.15.

Per ulteriori dettagli vedere gli stralci cartografici allegati al progetto architettonico e alla Relazione Geologica.

4- EVENTUALI DOCUMENTI TECNICI APPLICATIVI ADOTTATI AD INTEGRAZIONE DELLE VIGENTI NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI: La progettazione preliminare è stata condotta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 17/01/2018 e relativa Circolare applicativa n° 7 del 21/01/2019.

5-INDICAZIONI DELLE INDAGINI GEOLOGICHE (si veda la relazione geologica a firma del Geologo Dott. Aride Bucci)

Categoria sottosuolo : C

Condizione topografica : T1

6-INDICAZIONI SULLE PRIME IPOTESI RELATIVE AL SISTEMA DI FONDAZIONI ADOTTATO:

Le strutture di fondazione saranno costituite da plinti isolati superficiali in conglomerato cementizio armato con elementi fuori terra, di altezza variabile da circa 150 cm a 190 cm, che serviranno per il fissaggio delle torri a struttura reticolare metallica facenti parte dell'impianto di frantumazione. Il dimensionamento delle fondazioni verrà eseguito in primo luogo in base al seguente criterio. Vista l'importanza dell'opera si vuole che anche sotto la condizione sismica le tensioni sul terreno risultino sempre di compressione o al max si accettano solo modestissime trazioni.

In poche parole si vuole mantenere sempre il più possibile la sezione interamente reagente o al limite debolmente parzializzata anche sotto le condizioni sismiche più severe e sotto l'azione del vento. Questo garantirà sicuramente da problematiche di ribaltamento. Per quanto riguarda la profondità della fondazione, è una regola pratica di raggiungere almeno 80 cm di profondità per superare lo strato di terreno soggetto a variazioni di volume e umidità.

Si vuole però realizzare una fondazione rigida ed in grado di contrastare con il proprio peso i momenti ribaltanti trasmessi dalle torri alla base. Senza troppo approfondirsi si ipotizza uno spessore di fondazione variabile da 120 cm. a 200 cm. Il fissaggio delle strutture metalliche dell'impianto di frantumazione alle fondazioni avverrà mediante tirafondi inseriti nelle fondazioni stesse.

Il numero e il diametro dei tirafondi verrà calcolato una volta noti gli sforzi delle sollecitazioni trasmesse alle fondazioni dalle strutture metalliche in elevazione.

7-INDICAZIONI DELLE DESTINAZIONI D'USO PREVISTE PER LA COSTRUZIONE E SPECIFICA DELLE AZIONI PERMANENTI E VARIABILI

Destinazione d'uso Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e industriale, Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale. Per gli ambienti ad uso industriale i valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni dovranno essere valutati caso per caso come specificato nella Tabella 3.1.II del D.M. 17 Gennaio 2018.

Saranno prese in considerazione i seguenti carichi

Carichi variabili - neve

Valore caratteristico di neve al suolo

Zona 1 - mediterranea

$q_{sk} = 150 \text{ kg/mq}$ per $a_s < 200 \text{ m}$

$a_s = 160 \text{ m slm}$ circa

$\mu_i = 0.8$

$C_e = 1$ per topografia normale

$C_t = 1$

$q_s = 120 \text{ kg/mq}$

Carichi variabili - vento

Zona 2 Emilia Romagna : $V_b, 0.25 \text{ m/g} - a_0 750 \text{ m}$ $k_s 0,45$ $p=qr$ c_e c_p c_d

dove $q_r = 40 \text{ daN/m}^2$ $c_e = 2,2$ $c_d = 1$ e c_p funzione della geometria della parete e dal suo orientamento rispetto al vento

Altri carichi variabili

Carico accidentale nelle passerelle e piani di servizio 160 daN/m^2 .

8- INDIVIDUAZIONE DELLA "VITA NOMINALE" E DELLA "CLASSE D'USO" DELLA COSTRUZIONE. - CLASSE E CATEGORIA STRUTTURE METALLICHE E FONDAZIONI

Le prestazioni attese dalle strutture metalliche e dalle fondazioni in progetto sono:

$V_{n(\text{anni})} \geq 50$

Classe d'uso II

9-INDIVIDUAZIONE DELLE TIPOLOGIA STRUTTURALE ADOTTATA - TIPOLOGIE STRUTTURE

Come indicato nelle tavole Tav.4.5 e 4.6, saranno realizzate le seguenti tipologie di strutture metalliche:

- telai a uno o più piani per il sostegno dei macchinari
- piloni tralicciati per il sostegno dei trasportatori a nastro.

10-MATERIALI E CICLO DI PROTEZIONE SUPERFICIALI STRUTTURE METALLICHE

Profilati: S275JR e S355JR a seconda delle indicazioni riportate nelle tavole costruttive

Lamiere: S275JR sp. $> 10 \text{ mm}$ e S253 sp. $< 10 \text{ mm}$

Bulloneria e tirafondi: classe 8.8 - dadi classe 6s

Funi acciaio strutturali secondo EN12385-0, e zincatura pesante EN10264-3 cl A Ciclo di protezione superficiale: zincatura a caldo in accordo alle norme EN ISO 1090, EN ISO

1090-2, EN ISO 1461 e EN ISO 14713-2.

10.1 -MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE:

Scelta per durabilità XC4

Calcestruzzo per fondazioni CLS 32/40

Dimensione massima dell'inerte 20 mm.

Acciaio per calcestruzzo armato B450C : $F_{Yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$

Tensione caratteristica di rottura: $F_{tk} \leq 540 \text{ N/mm}^2$

Allungamento $(A_{gt})_k \leq 7,5 \%$

La durabilità del materiale è garantita dalla scelta della classe di esposizione e dalla dimensione del copriferro che deve essere dimensionato: copriferro di 25 mm dato da ambiente ordinario 25 mm ($C_{min} < C < C_o$)

Tirafondi: Barre filettate (interamente), zincate, classe 8.8. diametri diversi per ciascun fissaggio Bulloneria "non a serraggio controllato" classe 8.8

11-INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI CHE CONCORRONO ALLA DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO - AZIONI PERMANENTI E VARIABILI

Saranno prese in considerazione i seguenti carichi

Carichi variabili - neve

Valore caratteristico di neve al suolo

Zona 1 - mediterranea

$q_{sk} = 150 \text{ kg/m}^2$ per $a_s < 200 \text{ m}$

$a_s = 160 \text{ m}$ slm circa

$\mu_i = 0.8$

$C_e = 1$ per topografia normale

$C_t = 1$

$q_s = 120 \text{ kg/m}^2$

Carichi variabili - vento

Zona 2 Emilia Romagna : $V_b, 0, 25 \text{ m/g} - a_o, 750 \text{ m ks}, 0,45$

$p = q_r \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$

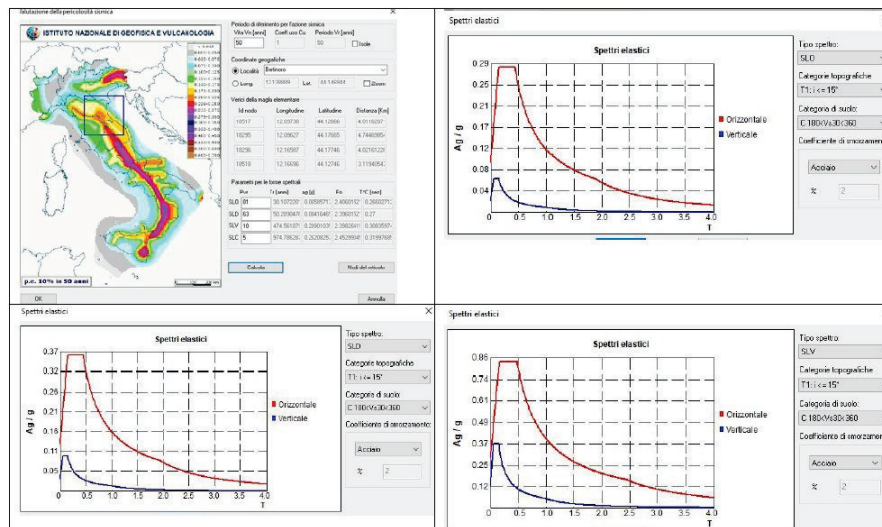
dove $q_r = 40 \text{ daN/m}^2$ $C_e = 2,2$ $C_d = 1$ e C_p funzione della geometria della parete e dal suo orientamento rispetto al vento

Altri carichi variabili

Carico accidentale nelle passerelle e piani di servizio 160 daN/m^2

14 - PRIMI DIMENSIONAMENTI DI MASSIMA - CALCOLO - VERIFICA STRUTTURALE AGLI ELEMENTI FINITI

Sarà utilizzato un software di calcolo FEM settato come segue:



Parametri analisi

Tipo di analisi NTC Dinamica Sismica
 Ver. NTC 2018
 Categoria suolo C
 Classe II
 Metodo combinatorio $x + y 100+30$
 Rotazione del sisma rispetto agli assi 0
 Spettro Verticale No
 Torsione accidentale Si
 Vita nominale 50
 Condizioni topografiche T1
 Fattore di struttura direzione x 1.5
 Fattore di struttura direzione y 1.5
 Coefficiente di sovra-resistenza x 1.3
 Coefficiente di sovra-resistenza y 1.3
 Massa partecipante % 85
 Numero modi impostati 6
 Quota zero sismico 0
 Fattore di smorzamento 0.02

Parametri verifiche acciai

Normativa di verifica EC3
 γ_{M0} 1.05
 γ_{M1} 1.05
 γ_{M2} 1.25
 γ_{Mb} 1.25
 γ_{Mv} 1.25

Condizioni elementari di carico

Indice	Descrizione	Tipo	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanenti	G1	0	0	0
2	Variabili	Q	1	0.9	0.8
3	Neve	Q	0	0	0
4	Vento	Q	0	0	0
5	Torcente addizionale SLU	E	0	0	0
6	Torcente addizionale SLD	E	0	0	0
7	Torcente addizionale SLO	E	0	0	0
8	Sisma X SLU	E	0	0	0
9	Sisma Y SLU	E	0	0	0
10	Sisma X SLD	E	0	0	0
11	Sisma Y SLD	E	0	0	0
12	Sisma X SLO	E	0	0	0
13	Sisma Y SLO	E	0	0	0

Combinazioni di carico s.l.u.

Indice	Descrizione	Tipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Comb_SLU_1	Persistenti	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Comb_SLU_2	Persistenti	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Comb_SLU_3	Persistenti	1.3	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Comb_SLU_4	Persistenti	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Comb_SLU_5	Persistenti	1.3	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Comb_SLU_6	Persistenti	1.3	1.5	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Comb_SLU_7	Persistenti	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Comb_SLU_8	Persistenti	1	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Comb_SLU_9	Persistenti	1	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Comb_SLU_10	Persistenti	1	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Comb_SLU_11	Persistenti	1	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Comb_SLU_12	Persistenti	1	1.5	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Comb_SLU_13	Sismiche	1	0.8	0	0	1	0	0	1	-0.3	0	0	0	0
14	Comb_SLU_14	Sismiche	1	0.8	0	0	1	0	0	1	0.3	0	0	0	0
15	Comb_SLU_15	Sismiche	1	0.8	0	0	-1	0	0	1	-0.3	0	0	0	0
16	Comb_SLU_16	Sismiche	1	0.8	0	0	-1	0	0	1	0.3	0	0	0	0
17	Comb_SLU_17	Sismiche	1	0.8	0	0	1	0	0	-0.3	1	0	0	0	0
18	Comb_SLU_18	Sismiche	1	0.8	0	0	1	0	0	0.3	1	0	0	0	0
19	Comb_SLU_19	Sismiche	1	0.8	0	0	-1	0	0	-0.3	1	0	0	0	0
20	Comb_SLU_20	Sismiche	1	0.8	0	0	-1	0	0	0.3	1	0	0	0	0
21	Comb_SLU_21	Sismiche	1	0.8	0	0	1	0	0	-1	-0.3	0	0	0	0
22	Comb_SLU_22	Sismiche	1	0.8	0	0	1	0	0	-1	0.3	0	0	0	0
23	Comb_SLU_23	Sismiche	1	0.8	0	0	1	0	0	-0.3	-1	0	0	0	0
24	Comb_SLU_24	Sismiche	1	0.8	0	0	1	0	0	0.3	-1	0	0	0	0
25	Comb_SLU_25	Sismiche	1	0.8	0	0	-1	0	0	-1	-0.3	0	0	0	0
26	Comb_SLU_26	Sismiche	1	0.8	0	0	-1	0	0	-1	0.3	0	0	0	0
27	Comb_SLU_27	Sismiche	1	0.8	0	0	-1	0	0	-0.3	-1	0	0	0	0
28	Comb_SLU_28	Sismiche	1	0.8	0	0	-1	0	0	0.3	-1	0	0	0	0

Combinazioni di carico s.l.s.

Indice	Descrizione	Tipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Comb_SLO_1	Rare	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Comb_SLO_2	Rare	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Comb_SLO_3	Rare	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Comb_SLO_4	Rare	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Comb_SLO_5	Rare	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Comb_SLO_6	Rare	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Comb_SLO_7	Frequenti	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Comb_SLO_8	Frequenti	1	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9	Comb_SLO_9	Frequenti	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Comb_SLO_10	Frequenti	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Comb_SLO_11	Quasi permanenti	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Comb_SLO_12	Quasi permanenti	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Comb_SLO_13	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-0.3
14	Comb_SLO_14	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.3
15	Comb_SLO_15	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-0.3
16	Comb_SLO_16	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0.3
17	Comb_SLO_17	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-0.3
18	Comb_SLO_18	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.3
19	Comb_SLO_19	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-0.3
20	Comb_SLO_20	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0.3
21	Comb_SLO_21	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-1
22	Comb_SLO_22	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-1
23	Comb_SLO_23	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-0.3
24	Comb_SLO_24	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.3
25	Comb_SLO_25	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1
26	Comb_SLO_26	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1
27	Comb_SLO_27	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-0.3
28	Comb_SLO_28	Sismiche	1	0.8	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0.3

Combinazioni di carico s.l.d.

Indice	Descrizione	Tipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Comb_SLD_1	Rare	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Comb_SLD_2	Rare	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Comb_SLD_3	Rare	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Comb_SLD_4	Rare	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Comb_SLD_5	Rare	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Comb_SLD_6	Rare	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Comb_SLD_7	Frequenti	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Comb_SLD_8	Frequenti	1	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Comb_SLD_9	Frequenti	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Comb_SLD_10	Frequenti	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11	Comb_SLD_11	Quasi permanenti	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Comb_SLD_12	Quasi permanenti	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Comb_SLD_13	Sismiche	1	0.8	0	0	0	1	0	0	0	1	-0.3	0
14	Comb_SLD_14	Sismiche	1	0.8	0	0	0	1	0	0	0	1	0.3	0
15	Comb_SLD_15	Sismiche	1	0.8	0	0	0	-1	0	0	0	1	-0.3	0
16	Comb_SLD_16	Sismiche	1	0.8	0	0	0	-1	0	0	0	1	0.3	0
17	Comb_SLD_17	Sismiche	1	0.8	0	0	0	1	0	0	0	-0.3	1	0
18	Comb_SLD_18	Sismiche	1	0.8	0	0	0	1	0	0	0	0.3	1	0
19	Comb_SLD_19	Sismiche	1	0.8	0	0	0	-1	0	0	0	-0.3	1	0
20	Comb_SLD_20	Sismiche	1	0.8	0	0	0	-1	0	0	0	0.3	1	0
21	Comb_SLD_21	Sismiche	1	0.8	0	0	0	1	0	0	0	-1	-0.3	0
22	Comb_SLD_22	Sismiche	1	0.8	0	0	0	1	0	0	0	-1	0.3	0
23	Comb_SLD_23	Sismiche	1	0.8	0	0	0	1	0	0	0	-0.3	-1	0
24	Comb_SLD_24	Sismiche	1	0.8	0	0	0	1	0	0	0	0.3	-1	0
25	Comb_SLD_25	Sismiche	1	0.8	0	0	0	-1	0	0	0	-1	-0.3	0
26	Comb_SLD_26	Sismiche	1	0.8	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0.3	0
27	Comb_SLD_27	Sismiche	1	0.8	0	0	0	-1	0	0	0	-0.3	-1	0
28	Comb_SLD_28	Sismiche	1	0.8	0	0	0	-1	0	0	0	0.3	-1	0

Cesena, marzo 2025

In fede

Arch. Michele Evangelisti

(Ordine degli Architetti di Forlì-Cesena n.1029)

In fede

Ing. Fabrizio Gherardi

(Ordine degli Ingegneri di Forlì-Cesena n.2251/A)