

Decreto n. 56 del 08/02/2024

OGGETTO: DGR XI/4280/2021 - Allegato 1 Rimodulazione intervento DGR X/7150/2017: "Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine": Presa d'atto del Certificato di Collaudo Statico e approvazione del Quadro Tecnico Economico di Assestamento Finale dell'intervento.

CUP C47H20000780002

IL DIRETTORE GENERALE
nella persona del Dott. Corrado Scolari

Acquisiti i pareri:

del Direttore Sanitario: Dr. Jean Pierre Ramponi

del Direttore Amministrativo: Avv. Gabriele Ceresetti

del Direttore Socio-Sanitario: Dott. Luca Maffei

L'anno 2024, giorno e mese sopraindicati:

CON I POTERI di cui all'art.3 del D.Lgs n.502/1992, così come risulta modificato con D.Lgs n.517/1993 e con D.Lgs n.229/1999 ed in virtù della formale legittimazione intervenuta con DGR n.XII/1623 del 21.12.2023, in attuazione delle LLRR n.33/2009 e 23/2015;

Rilevato che il Responsabile del procedimento riferisce quanto segue:

PREMESSO che:

- con decreto n.38/2024: "Riapprovazione del Bilancio Preventivo Economico 2024" veniva riapprovato il piano degli investimenti esercizio 2024;

- con decreti n.621/2018 e n.77/2019 sono state approvate le procedure aziendali relative rispettivamente all'Area D) Immobilizzazioni e all'Area H) Patrimonio netto;

- la procedura Area D) Immobilizzazioni al paragrafo 1.1.5 "Monitoraggio ed aggiornamento del Piano" prevede l'aggiornamento del Piano Investimenti approvato in sede di Bilancio preventivo;

- con DGR X/7150/2017 venivano approvati da Regione Lombardia una serie di interventi in attuazione del "Programma regionale straordinario investimenti in sanità - DGR n.X/7037/2017", e nell'All.1 della medesima DGR X/7150/2017, era assegnato all'ASST della Valcamonica l'importo di € 846.000,00 per l'adozione di un "Piano di incremento dei livelli sismici di sicurezza nei presidi - verifiche e realizzazione PPOO Esine e Edolo", la cui copertura finanziaria veniva stabilita dalla DGR X/7767/2018;

- con decreto n.1072/2018 questa Azienda affidava alla RTP Gasparini (Capogruppo Mandatario) - Ides srl (Mandante) - Ing. Ducoli (Mandante) - Ing. Foraboschi (Mandante) - Geol. Della croce (Mandante) - Ing. Marta (Mandante) l'incarico professionale per l'esecuzione delle Verifiche sismiche previste dall'OPCM n.3274/2003 presso l'Ospedale di Esine e l'Ospedale di Edolo";

- con decreti n.263/2020 (Ospedale di Esine) e n.465/2020 (Ospedale di Edolo), quest'Azienda approvava gli elaborati predisposti dalla RTP, inerenti l'incarico professionale affidato;

- a seguito della conclusione delle verifiche e dell'istanza di utilizzo dei fondi residui da parte dell'ASST della Valcamonica, con DGR XI/4280/2021 - All.1 Rimodulazione intervento DGR X/7150/2017: "Piano di incremento dei livelli sismici di sicurezza nei presidi - verifiche e realizzazione PPOO Esine e Edolo", Regione Lombardia approvava i "Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine", comprese verifiche di vulnerabilità sismica e confermata la DGR X/7767/2018 quale delibera di finanziamento dell'intervento;

- con decreto n.358/2021 veniva indetta, mediante piattaforma SinTel, procedura negoziata senza bando, per l'affidamento dei "Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio centrali tecnologiche e cucina presso l'Ospedale di Esine, 1 step, in seguito alla verifica di vulnerabilità sismica" da aggiudicarsi ai sensi: dell'art.1, co.2, lett.b) del L. 120/ 2020 e degli articoli n.36 co.9 bis, n.63 e n.97, co.2, 2bis e 2 ter del D.Lgs n.50/2016, con una base d'asta di € 373.088,80;

- con decreto n.48/2022 veniva affidato, all'Ing. Antonio Turco, mediante adesione all'iniziativa ARIA_2021_228_AQ: "Convenzione in accordo quadro per la fornitura di Servizi Tecnici di Collaudo" - Lotto 8", l'incarico per il Collaudo Statico di cui al capitolo 9 del DM 17.1.2018 per "Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio centrali tecnologiche e cucina presso l'Ospedale di Esine, 1 step, in seguito alla verifica di vulnerabilità sismica", per un importo complessivo di € 5.612,92, (di cui € 176,95 per CNPAIALP al 4% e € 1.012,17 per IVA al 22%);

- con decreto n.138/2022 questa Azienda aggiudicava in via definitiva alla G.I.L.C.



Impianti srl di Cernusco sul Naviglio (Mi), i "Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio "centrali tecnologiche e cucina" presso l'Ospedale di Esine, 1 step, in seguito alla verifica di vulnerabilità sismica", per un importo di € 308.377,95, oltre a costi della sicurezza non soggetti a ribasso per € 24.087,12, per un totale di € 332.465,07 ed € 33.246,51 per IVA al 10%, per un totale complessivo di € 365.711,58;

- con decreto n.147/2022 a seguito dell'adesione all'iniziativa ARIA_2020_402 "Accordo quadro per i servizi di direzione lavori e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione", lotto 2, veniva affidato al RTI ETS SpA - AEGIS Cantarelli & Partners, l'incarico di direzione lavori, contabilità lavori e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione nella persona di Ing. Stefano Tortella per i "Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio centrali tecnologiche e cucina presso l'Ospedale di Esine, 1 step, in seguito alla verifica di vulnerabilità sismica" per un importo complessivo di € 28.745,93, di cui € 906,24 per CNPAIALP al 4% e € 5.183,69 per IVA al 22%;

- in data 20.6.2022 veniva sottoscritto il Verbale di consegna dei lavori;

- con decreti n.657/2022 e n.753/2022 venivano autorizzate le anticipazioni del 20% dell'importo contrattuale ai sensi dell'art.35 co.18 del D.Lgs n.50/2016 e smi, al RTI ETS SPA - AEGIS Cantarelli & Partners e a GI.L.C. Impianti srl;

- con decreto n.59/2023 veniva approvato lo Stato di Avanzamento Lavori n.1 dei "Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio "centrali tecnologiche e cucina" presso l'Ospedale di Esine, 1 step, in seguito alla verifica di vulnerabilità sismica";

- con decreto n.244/2023, per le motivazioni ivi indicate e qui da intendersi integralmente riportate, richiamate e trascritte veniva approvata perizia di variante nell'ambito dei "Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio centrali tecnologiche e cucina presso l'Ospedale di Esine, 1 step, in seguito alla verifica di vulnerabilità sismica", ai sensi del co. 1, lett.c, dell'art.106 del D.Lgs n.50/2016, per un importo complessivo di € 10.999,20, oltre a oneri della sicurezza e ad IVA al 10%;

- con decreto n.266/2023 veniva approvato lo Stato di Avanzamento Lavori n.2 dei "Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio "centrali tecnologiche e cucina" presso l'Ospedale di Esine, 1 step, in seguito alla verifica di vulnerabilità sismica";

- durante l'esecuzione dei lavori il RUP, avendo rilevato che la copertura dei locali tecnologici risultava ammalorata in più punti e necessitava di un intervento immediato di ripristino, ravvisando la disponibilità finanziaria all'interno del Quadro Economico, redigeva un progetto esecutivo per delle opere complementari di "Lavori per il rifacimento del manto di copertura del locale impianti tecnologici PO di Esine", approvato per le vie brevi dalla Direzione Strategica dell'ASST della Valcamonica;

- in data 5.5.2023 veniva indetta, mediante procedura SinTel 168834805, procedura per l'affidamento delle opere complementari dell'appalto in oggetto denominati: "Lavori per il rifacimento del manto di copertura del locale impianti tecnologici PO di Esine" con una base d'asta di € 148.299,05;

- con decreto n.309/23 venivano affidati i "Lavori per il rifacimento del manto di copertura del locale impianti tecnologici PO di Esine" alla AT GROUP sas di Andrea Tonella & C., ai sensi dell'art.1, comma 2, lett.a) del DL 76/2020 e smi, per un importo complessivo di € 159.513,26 e con il medesimo decreto veniva esteso l'incarico Direzione lavori, contabilità lavori e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione dei medesimi lavori, al RTI ETS SpA - AEGIS Cantarelli & Partners per un importo pari ad € 3.000,00 oltre a CNPAIALP al 4% e IVA al 22%, per un importo complessivo per € 3.806,40;

- con decreto n.423/23 veniva approvato lo Stato di Avanzamento Lavori n.1 dei "Lavori per il rifacimento del manto di copertura del locale impianti tecnologici PO di Esine";

- con decreto n.452/2023 per le motivazioni ivi indicate e qui da intendersi integralmente riportate, richiamate e trascritte, si approvava la perizia di assestamento finale per i "Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio centrali tecnologiche e cucina presso l'Os-



pedale di Esine, 1 step, in seguito alla verifica di vulnerabilità sismica” - DGR n.XI/4280/2021 - Rifacimento del manto di copertura del locale impianti tecnologici PO di Esine, ai sensi del co.1, lett.c, dell’art.106 del D.Lgs n.50/2016, prodotti dal Direttore Lavori Ing. Stefano Tortella, per un importo complessivo di € 19.009,82, del nuovo quadro economico e della contestuale sottoscrizione per accettazione dell’Atto di sottomissione e del Verbale di Concordamento nuovi prezzi predisposti dal Direttore Lavori, da parte del legale rappresentante della ditta AT GROUP sas;

- con decreto n.570/2023 veniva nominato, a seguito del collocamento a riposo, per raggiunto limite ordinamentale con diritto a pensione del Geom. Francesco Minolfi, ai sensi dell’art.31 del D.Lgs n.50/2016, Responsabile Unico del Procedimento relativamente ai “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine”, l’Ing. Marco Bottazzi, Responsabile del STP dell’ASST della Valcamonica;

- con decreto n.589/2023 venivano approvato lo Stato Finale dei Lavori e Certificato di Regolare Esecuzione dei “Lavori per il rifacimento del manto di copertura del locale impianti tecnologici PO di Esine”;

- con decreto n.594/2023 venivano approvato lo Stato Finale dei Lavori e Certificato di Regolare Esecuzione dei “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio “centrali tecnologiche e cucina” presso l’Ospedale di Esine, 1 step, in seguito alla verifica di vulnerabilità sismica”;

- con nota registrata al prot.ASST il 22.1.2024 al n.16222/24, l’Ing. Antonio Turco trasmetteva “Certificato di Collaudo Statico” relativo ai “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio “centrali tecnologiche e cucina”;

CIO’ PREMESSO il RUP procedeva alla rielaborazione del QTE Finale dei “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine” e delle opere complementari “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine”;

RITENUTO necessario procedere formalmente alla presa d’atto del Certificato di Collaudo Statico rilasciato dall’Ing. Antonio Turco;

VISTA la normativa vigente, in particolare il D.Lgs n.50/2016;

EVIDENZIATO che gli acquisti di cui al presente provvedimento rientrano nel Piano Investimenti 2024 mediante finanziamento con DGR XI/4280/2021;

ACQUISITI:

- la proposta del Responsabile del procedimento a seguito di formale istruttoria;

- il parere tecnico favorevole del Dirigente/Responsabile/Referente UO/Servizio/Uffici;

- l’attestazione del Direttore della SC “Bilancio, programmazione finanziaria e contabilità” in ordine alla regolarità contabile della spesa complessiva riferita al Bilancio dell’esercizio 2024;

ACQUISITI altresì, per quanto di competenza, i pareri favorevoli dei Direttori Sanitario, Amministrativo e Socio-Sanitario;

DECRETA

di prendere atto di quanto in premessa descritto e conseguentemente:

1 - di prendere atto formalmente del “Certificato di Collaudo Statico” di cui al capitolo 9 del DM 17 gennaio 2018, rilasciato dall’Ing. Antonio Turco in esecuzione dell’incarico affidato con decreto n.48/2022, per “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio centrali tecnologiche e cucina presso l’Ospedale di Esine, 1 step, in seguito alla verifica di vulnera-

bilità sismica”, che allegato al presente provvedimento ne forma parte integrante e sostanziale;

2 - di liquidare, a seguito di formale istanza ai competenti uffici regionali e al successivo incameramento da parte dell’ASST, all’Ing. Antonio Turco l’importo complessivo di € 5.612,92, (di cui € 176,95 per CNPAIALP al 4% e € 1.012,17 per IVA al 22%) per i servizi svolti nell’ambito dell’affidamento di cui al decreto n.48/2022;

3 - che il costo complessivo derivante dal presente provvedimento è pari ad € 5.612,92;

4 - di approvare seguente il Quadro Tecnico Economico di Assestamento Finale dei QTE Finale dei “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine” e delle opere complementari “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine”:

Lavori:	
Importo “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine”	€ 329 950,07
Oneri per la sicurezza “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine”	€ 24 087,12
Totale “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine”	€ 354.037,19
Opere complementari "Lavori per il rifacimento del manto di copertura del locale impianti tecnologici PO di Esine”	€ 154.858,67
Oneri per la sicurezza "Lavori per il rifacimento del manto di copertura del locale impianti tecnologici PO di Esine”	€ 9.163,20
Opere complementari "Lavori per il rifacimento del manto di copertura del locale impianti tecnologici PO di Esine”	€ 164.021,87
Totale lavori	€ 518.059,06
Somme a disposizione:	
Verifiche di vulnerabilità sismiche	€ 122 645,82
Progettazione Esecutiva “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine”	€ 38 500,00
Direzione Lavori, contabilità, coordinamento sicurezza	€ 35.656,00
Spese per collaudo statico	€ 4.423,80
Contributo CNPAIALP 4%: verifiche di vulnerabilità sismiche, progettazione Esecutiva “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine”, Direzione Lavori, contabilità, coordinamento sicurezza, collaudo statico	€ 8.049,02
IVA 22%: verifiche di vulnerabilità sismiche, progettazione Esecutiva “Lavori di adeguamento strutturale dell’edificio "centrali tecnologiche" Ospedale di Esine”, Direzione Lavori, contabilità, coordinamento sicurezza, collaudo statico	€ 46.040,44
IVA 10% su lavori e opere complementari	€ 51.805,91
Compenso incentivante art. 113 c. 2 del D.lgs. 50/2016	€ 7.874,19
Spese per adempimenti gare, guri, pubblicità ecc.	€ 2 382,66
Spese per denunce, pratiche, VVF, agibilità	€ 3.805,13
Totale somme a disposizione	€ 321.182,97
Costo totale intervento	€ 839.242,03
Importo finanziato	€ 846 000,00
Residui/economie	€ 6.757,97

5 - di prendere atto che il costo totale dell’intervento in oggetto è pari ad € 839.242,03;

6 - di prendere atto dell’importo residuo derivante dal finanziamento in oggetto, pari



ad € 6.757,97 e rilevato che l'intervento risulta terminato in tutte le sue fasi, di incaricare il RUP Ing. Marco Bottazzi, di comunicare la chiusura dell'intervento ai competenti uffici regionali per i successivi adempimenti;

7 - di incaricare per gli adempimenti conseguenti al presente provvedimento la Struttura proponente del presente atto;

8 - di dare atto che il presente provvedimento è sottoposto al controllo del Collegio Sindacale, in conformità ai contenuti dell'art.3-ter del D.Lgs n.502/1992 e smi e dell'art.12, co.14, della LR n.33/2009;

9 - di disporre, a cura del Servizio Affari Generali e Legali, la pubblicazione all'Albo on-line - sezione Pubblicità legale - ai sensi dell'art.17, co.6, della LR n.33/2009, e dell'art. 32 della L. n.69/2009, ed in conformità alle disposizioni ed ai provvedimenti nazionali e europei in materia di protezione dei dati personali.

IL DIRETTORE GENERALE
(Dott. Corrado Scolari)

OGGETTO: DGR XI/4280/2021 – ALLEGATO 1 RIMODULAZIONE INTERVENTO DGR X/7150/2017: “LAVORI DI ADEGUAMENTO STRUTTURALE DELL'EDIFICIO "CENTRALI TECNOLOGICHE" OSPEDALE DI ESINE”: PRESA D'ATTO DEL CERTIFICATO DI COLLAUDO STATICO E APPROVAZIONE DEL QUADRO TECNICO ECONOMICO DI ASSESTAMENTO FINALE DELL'INTERVENTO. CUP C47H20000780002

ATTESTAZIONE DI COMPLETEZZA DELL'ISTRUTTORIA

Il Responsabile del procedimento attesta la completezza dell'istruttoria relativa alla proposta di decreto sopra citato.

Data, 31/01/2024

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
BONOMELLI ROBERTO**

firma elettronica apposta ai sensi del
D.Lgs n.82 del 7 marzo 2005

ATTESTAZIONE DI REGOLARITA' TECNICA

Il Dirigente/Responsabile/Referente dell'UO/Ufficio/Servizio attesta la regolarità tecnica e la legittimità della proposta di decreto sopra citato.

Data, 31/01/2024

**IL DIRIGENTE/RESPONSABILE/REFERENTE UO/UFFICIO/SERVIZIO
BOTTAZZI MARCO**

firma elettronica apposta ai sensi del
D.Lgs n.82 del 7 marzo 2005

ATTESTAZIONE DI REGOLARITÀ CONTABILE

Il Direttore della SC "Bilancio, programmazione finanziaria e contabilità" attesta la regolarità contabile della spesa derivante dal presente provvedimento pari ad € 5.612,92, di cui € 176,95 per CNPAIALP al 4% e € 1.012,17 per IVA al 22%, annotata nel Bilancio 2024, come segue:

TABELLA IMMOBILIZZAZIONI

Anno PI	BENE	Conto patrimoniale	Centro di costo	Finanziamento	Codifica contributo	Bilancio Sanitario (iva inclusa)	Bilancio Territoriale (iva inclusa)	Totale (iva inclusa)	Annotazioni
2024	Collaudo statico "Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio "centrali tecnologiche e cucina" presso l'Ospedale di Esine, 1 step, in seguito alla verifica di vulnerabilità sismica"	0208000406 FORNITORI C/ANTICIPI- INCREMENTO LIVELLI SISMICI 2002000391 CONTR.C/CAP. DGR 7150/2017-LIVELLI SISMICI PO ESINE/EDOLO	3130001 Comuni aziendali	DGR XI/4280/2021	DGR_4280	€ 5.612,92	€ 0,00	€ 5.612,92	Il costo rientra nel budget di spesa assunto con decreto n.48/2022
		TOTALE				€ 5.612,92	€ 0,00	€ 5.612,92	

Incrementerà di pari importo il valore delle immobilizzazioni di riferimento nello stato patrimoniale con registrazione al conto patrimoniale codice 0201000300 "Fabbricati specifici per attività sanitaria" al momento dell'emissione del certificato di regolare esecuzione. Troverà riferimento, inoltre, nel conto economico – gestione ospedale – esclusivamente nella quota d'ammortamento (conto 621300 ammortamento fabbricati att. Spec. Sanitaria) di ciascun esercizio a decorrere dalla data di collaudo/utilizzo.

Anno PI: Anno di riferimento del PI

Conto patrimoniale: codice del conto patrimoniale seguito dalla descrizione (es: 0203000100 Attrezzature Sanitarie)

Centro di costo: il campo può essere compilato nei modi seguenti:

1) "centro di costo" (es. 5040100 seguito dalla descrizione) ;

2) "Identificato in fase di scarico ai singoli cdc" la dicitura è utilizzata unicamente quando la destinazione non è identificabile al momento di redazione del presente atto.

Breno, 5.2.2024

IL DIRETTORE DELLA SC
"Bilancio, programmazione finanziaria e contabilità"
Dott.ssa Cristina Lazzati

firma elettronica apposta ai sensi del
D.Lgs n.82 del 7 marzo 2005

REGIONE LOMBARDIA
COMUNE di ESINE
Provincia di Brescia

**Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio
centrali tecnologiche e cucina presso l'Ospedale di
Esine**

Deposito sismico n.5489 del 17/06/2022

procedimento edilizio: SCIA n.4931/2022 del 01/06/2022

CERTIFICATO di COLLAUDO STATICO

(Cap.9 D.M. 14.01.2008 cap. 9 M.I.T. 02.02.2009 n.617 – art.D.P.R.06.06.2001 n.380)

SOMMARIO

1	LAVORI.....	4
2	COMMITTENTE.....	4
3	PROGETTISTA.....	4
4	DIRETTORE DEI LAVORI.....	4
5	IMPRESA COSTRUTTRICE	4
6	COLLAUDATORE STATICO	5
7	DENUNCIA OPERE CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO E A STRUTTURA METALLICA (art. 65 D.P.R. 380/2001):.....	5
8	RELAZIONE A STRUTTURA ULTIMATA (art. 65, comma 6 D.P.R.380/2001):.....	5
9	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
10	DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE STRUTTURE	6
11	PROGETTO.....	7
12	VARIANTI SOSTANZIALI	8
13	CARICHI CONSIDERATI E COMBINAZIONI DI CARICO.....	9
	13.1 Carichi statici	9
	13.2 Azioni sismiche	9
	13.3 Combinazioni di carico.....	9
14	ANALISI DELL'IMPOSTAZIONE GENERALE DELLA PROGETTAZIONE (art.li 62 e 67 del D.P.R. 380/2001)	10
	14.1 Fascicolo Di Calcolo Delle Strutture Portanti	10
	14.2 Analisi dinamica lineare agli elementi finiti	10
	14.3 Verifiche elementi in acciaio del controvento di piano.....	11
	14.4 Verifiche elementi in acciaio del controvento sismoresistente	11
	14.5 Verifica del collegamento dei piatti ai profili HEA280 del controvento	11
	14.6 Verifica del collegamento montante - trave	11
	14.7 Verifica della piastra di base del montante.....	11
	14.8 Verifica dei tirafondi.....	11
	14.9 Verifica della fondazione.....	11
	14.10 Fascicolo dei calcoli geotecnici	12
	14.11 Verifica dello spostamento globale	12

14.12	Indice di rischio sismico della struttura post opera	12
14.13	Caratterizzazione E Modellazione Geotecnica.....	13
15	MATERIALI PRESCRITTI DAL PROGETTO.....	14
16	CONTROLLO ACCETTAZIONE MATERIALI.....	15
16.1	Calcestruzzo Confezionato (§ 11.2.8 D.M. 17/01/18)	15
16.2	Acciaio per Cemento Armato (§ 11.3.2 D.M. 17/01/18)	17
16.3	Acciaio per Strutture Metalliche e Composte (§ 11.3.4 D.M. 17/01/18)	20
17	PROVE DI CARICO ESEGUITE.....	21
18	ANDAMENTO DEI LAVORI.....	21
19	VERIFICA DEL PROPORZIONAMENTO DELLE STRUTTURE.....	23
21	GIUDIZIO FINALE SULL'OPERA.....	23

1 LAVORI

Lavori di adeguamento strutturale dell'edificio centrali tecnologiche e cucina presso l'Ospedale di Esine sito in via Alessandro Manzoni n. 142 Esine (BS).

2 COMMITTENTE

Galavotti Maurizio nato a Rodigo (MN) il 23/07/1957 e residente per la carica nel Comune di Breno (BS) in via Nissolina, 2, in qualità di Legale rappresentante dell'ASST della Valcamonica – C.F. 03775830981.

3 PROGETTISTA

Progettista architettonico:

Ing. Alessandro Gasparini, C.F. GSPLSN61M07B157Q, residente in via Cucca n°77, 25127 Brescia (BS). Studio in via Cremona n°8, 25124 Brescia (MN). Tel. 0302451210, Pec: gapprogetti@pec.it.

Progettista strutturale:

Ing. Alessandro Gasparini, C.F. GSPLSN61M07B157Q, residente in via Cucca n°77, 25127 Brescia (BS). Studio in via Cremona n°8, 25124 Brescia (MN). Tel. 0302451210, Pec: gapprogetti@pec.it.

4 DIRETTORE DEI LAVORI

Direttore lavori architettonico:

Ing. Stefano Tortella, C.F. TRTSFN75S29B157N, residente in via Corsica n°14f, 25125 Brescia (BS). Studio in via Rodi n°61, 25124 Brescia (BS). Tel.0302421566, Pec: aegis@legalmail.it.

Direttore lavori strutturale:

Ing. Stefano Tortella, C.F. TRTSFN75S29B157N, residente in via Corsica n°14f, 25125 Brescia (BS). Studio in via Rodi n°61, 25124 Brescia (BS). Tel.0302421566, Pec: aegis@legalmail.it.

5 IMPRESA COSTRUTTRICE

Gilc Impianti, C.F./P.IVA 11174510153. Sede legale in via Fratelli di Dio n°2b, 20063 Cernusco sul Naviglio (MI). Tel. 024223158, Pec: gilcimpianti@pec.it

Iscrizione al registro imprese CCIA della Provincia di Moza e Brianza n° 11174510153.

Legale rappresentante: Jacopo Novati, C.F. NVTJCP94T04F839Y, via Fratelli di Dio n°2b,20063 Cernusco sul Naviglio (MI). Tel. 0248954229, Pec: gilcimpianti@pec.it.

6 COLLAUDATORE STATICO

Il collaudo statico delle strutture realizzate per esecuzione delle opere di cui al presente atto, è stato affidato dall'ASST VALCAMONICA allo scrivente Dott. Ing. ANTONIO TURCO residente in Via Garibaldi n°20 a VANZAGHELLO c.a.p. 20020 MI, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano al n° 13893 dal 1984 C.F. TRCNTN58A23E819W, con nomina ed accettazione allegata al Deposito dei C.A. con anzianità di iscrizione all'Ordine Professionale di oltre dieci anni, che dichiara, sotto la propria responsabilità di non essere intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione dell'opera.

7 DENUNCIA OPERE CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO E A STRUTTURA METALLICA (ART. 65 D.P.R. 380/2001):

L'apertura della pratica è avvenuta in data 17/06/2022 mediante Deposito Sismico prot. n.5489, relativo ai lavori di adeguamento strutturale dell'edificio centrali tecnologiche e cucina presso l'ospedale di Esine. Istanza valida ai sensi dell'art.65 DPR 380/2001.

8 RELAZIONE A STRUTTURA ULTIMATA (ART. 65, COMMA 6 D.P.R.380/2001):

Predisposta dal Direttore dei Lavori in data 23/10/2023 il quale riporta che:

- *l'inizio dei lavori è avvenuto il giorno 14/07/2022;*
- *il Deposito Sismico è stato protocollato con n.5489 del 17/06/2022;*
- *In data 08/07/2022, a seguito di sopralluogo in sito, si è valutato di sostituire il rinforzo mediante fibre di carbonio di travi, plinti e pilastri nel piano interrato che sostengono il solaio del piano terra (tav. ST09 e ST10), mediante la realizzazione di un muro portante con relativa fondazione. Il dettaglio del muro portante e relativa fondazione viene allegato alla Relazione a Strutture Ultimate.*

- In data 16/07/2022, è stato modificato il dettaglio di collegamento fra i controventi in acciaio di nuova realizzazione e le travi prefabbricate esistenti (tav. ST07). Il nuovo dettaglio di collegamento viene allegato alla Relazione a Strutture Ultimate.
- In data 01/08/2022, a causa dell'interferenza fra le fondazioni esistenti e quelle di progetto, è stata rivista l'armatura dei plinti in modo da superare detta interferenza. L'armatura dei plinti viene allegata alla Relazione a Strutture Ultimate.
- In data 16/02/2023, vista la molteplicità di impianti presenti all'intradosso della copertura, i quali causerebbero interferenze con i controventi di falda, viene valutata l'ipotesi di sostituire i controventi di falda mediante una cappa in c.a. all'estradosso della copertura.
- In data 14/07/2023 viene presentata variante non sostanziale, protocollo n.7147 del 14/07/2023, relativa alla realizzazione di cappa in c.a. da eseguirsi in copertura.
- Durante l'esecuzione dei lavori, sono state effettuate le verifiche sulle forniture di acciaio e di calcestruzzo, le cui prove di compressione su provini di cls, e di trazione/piegamento su provini di acciaio, forniscono risultati positivi.
- I lavori inerenti alla realizzazione delle suddette opere strutturali sono stati ultimati in data 01/09/2023.
- I lavori ultimati, sono stati eseguiti a perfetta regola d'arte e conformemente agli elaborati sopra elencati.

9 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 17 gennaio 2018 - Norme tecniche per le costruzioni.
- Circolare febbraio 2019, n. 7 – Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM. 17 gennaio 2018.

10 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE STRUTTURE

Il progetto per l'adeguamento sismico dell'edificio tecnologico prevedeva nello specifico:

- collegamento tegolo-travi-pilastrini esistenti per garantire la corretta trasmissione delle azioni ed evitare il collasso per perdita d'appoggio della copertura. Tale collegamento è realizzato con barre filettate e resina;

- Inserimento, all'intradosso dei solai di copertura, di controventature di piano in acciaio composte da travi UPN180 e HEB220 ancorate alle travi in c.a. mediante barre filettate e resine e da elementi diagonali (tiranti Ø36 e Ø42) collegati alle nuove travi in acciaio ed alle travi in c.a. esistenti.

- Realizzazione di nuovi setti di controvento perimetrali in acciaio che sgravino la struttura esistente di tutte le forze sismiche. Il principio su cui si basa l'intervento è infatti quello di far assorbire al nuovo sistema antisismico le azioni orizzontali derivanti da un eventuale evento sismico, lasciando ai pilastri il solo compito di resistere alle azioni statiche.

Per la zona cucina il progetto di adeguamento prevede l'utilizzo di fibre di carbonio

per ripristinare la capacità portante degli elementi strutturali. In particolare, è prevista

- l'asportazione del calcestruzzo ammalorato delle zone fortemente degradate

- la sostituzione limitata di staffature corrose e applicazione della protezione anticorrosiva rialcalinizzante dei ferri di armatura con boiaccia passivante

- ripristino del copriferro

- applicazione di fibre di carbonio su tutto l'elemento.

Nota : alcuni dei soprarichiamati interventi sono stati modificati e/o sostituiti come meglio riportato nella relazione strutture ultimate.

11 PROGETTO

Progetto Esecutivo – SCIA n.4931/2022 del 01/06/2022.

ALLEGATI

- Architettonici

- Tav A01 inquadramento

- Tav A02 planimetria generale

- Tav A03 stato di fatto: pianta

- Tav A04 stato di fatto: prospetti e sezioni

- Tav A05 progetto: pianta fondazioni

- Tav A06 progetto: pianta piano terra e piano primo

- Tav A07 progetto: prospetti e sezioni

- Tav A08 confronto: pianta fondazioni

- Tav A09 confronto: pianta piano terra e piano primo

- Tav A10 confronto: prospetti e sezioni

- Tav A11 interferenze
- **Strutturali**
- Rel S relazione di calcolo strutture
- tav ST01 pianta fondazioni
- tav ST02 pianta piano terra e piano primo
- tav ST03 Pianta copertura – dettaglio collegamenti strutture in ca
- tav ST04 Controvento di falda
- tav ST05 prospetti
- tav ST06 sezioni
- tav ST07 Dettagli – controvento
- tav ST08 Dettagli – controvento di falda
- tav ST09 Cucina – pianta fondazioni
- tav ST10 Cucina – pianta solaio piano terra

12 VARIANTI SOSTANZIALI

In data 14/07/2023 viene presentata variante non sostanziale, protocollo n.7147 del 14/07/2023, relativa alla realizzazione di cappa in c.a. da eseguirsi in copertura. Il tutto composto dai seguenti documenti inerenti all'intervento in oggetto:

- Modulistica regionale;
- Responsabilità dell'estensore della relazione geotecnica;
- Documentazione fotografica;
- Elaborati grafici e particolari costruttivi delle strutture;
- Relazione geologica R1;
- Relazione geologica R2;
- Relazione geologica R3;
- Responsabilità del geologo;
- Piano di manutenzione;
- Dichiarazione di variante non sostanziale;
- Responsabilità del progettista strutturale;
- Progetto architettonico;
- Relazione illustrativa e sintetica dell'intervento o di parti compiute dello stesso;
- Nomina e accettazione del collaudatore;
- Procura;
- Relazione sulle opere di fondazione;
- Relazione strutturale.

13 CARICHI CONSIDERATI E COMBINAZIONI DI CARICO

13.1 Carichi statici

Si riportano di seguito i carichi considerati. Per la definizione dei solai si è fatto riferimento a quanto riportato nelle tavole strutturali e nella relazione tecnica originali nonché a verificato durante i sopralluoghi.

Copertura

G1: Peso proprio solaio (tegoli di copertura)	2,40 kN/m ²
G2: Peso permanente non strutturale	1,00 kN/m ²
Q: Variabile (cat. H tab.3.1.II NTC2018)	0,50 kN/m ²
Neve	2,03 kN/m ²

13.2 Azioni sismiche

Con riferimento alla vigente normativa, sono stati considerati i seguenti parametri per la determinazione dell'azione sismica nella zona di costruzione dell'opera:

- vita nominale: $V_n = 100$ anni
- classe d'uso: IV ($c_u=2$)
- categoria di sottosuolo: B ($S_s = 1,20$)
- categoria topografica: T1 ($S_t = 1,00$)
- a_g (SLV) = 0,132 g
- $a_{,max}$ (SLV) = $a_g * S_s * S_t = 0,159$ g
- a_g (SLO) = 0,052 g
- $a_{,max}$ (SLO) = $a_g * S_s * S_t = 0,062$ g
- Fattore di struttura $q = 1,50$

13.3 Combinazioni di carico

Per le verifiche agli stati limite, sono state utilizzate le combinazioni di carico previste dalle NTC 2018 nel capitolo 2. In linea generale per ogni stato limite deve essere rispettata la condizione:

$$R_d \geq E_d$$

dove E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione e R_d è il valore di progetto della resistenza di progetto della resistenza dei materiali.

Le azioni sollecitanti si suddividono in:

G1: peso proprio di tutti gli elementi strutturali

G2: peso proprio di tutti gli elementi non strutturali

Q: azioni variabili
E: azioni sismiche
A: azioni eccezionali

14 ANALISI DELL'IMPOSTAZIONE GENERALE DELLA PROGETTAZIONE (ART.LI 62 E 67 DEL D.P.R. 380/2001)

14.1 Fascicolo Di Calcolo Delle Strutture Portanti

È stato costruito un modello agli elementi finiti tramite software di calcolo PRO-SAP RY2018(c) (versione 18.2.1) in licenza ad ing. Gasparini Alessandro.

Sono stati utilizzati elementi beam D2 per la modellazione di pilastri e travi ed elementi solaio per la trasmissione dei carichi agli elementi strutturali.

I pilastri sono stati considerati come bielle, elementi resistenti ai soli carichi verticali.

Tutti gli elementi strutturali verticali sono stati considerati incastrati alla base.

Il solaio di copertura, sprovvisto di cappa collaborante all'estradosso, non è stato considerato diaframma rigido. È stato progettato un sistema di controventatura di piano che garantisca la distribuzione delle forze orizzontali ai controventi sismoresistenti.

14.2 Analisi dinamica lineare agli elementi finiti

Un modello analogo a quello utilizzato per la valutazione della VVS depositata in data 6 luglio 2018, ma nel quale è stata tolta l'opzione di piano infinitamente rigido e sono stati inseriti i diaframmi di piano con la loro reale rigidezza, è stato introdotto per il progetto esecutivo. Sono stati quindi inseriti gli elementi di controvento reali con la loro effettiva rigidezza. Sono stati inseriti inoltre i controventi di piano in acciaio previsti nel progetto esecutivo. Per descrivere il comportamento dei pilastri e delle travi in calcestruzzo si sono utilizzati elementi di tipo "beam". A ciascun elemento è stata assegnata la sezione geometrica effettiva dell'elemento.

I vincoli alla base dei pilastri e dei controventi sono stati modellati come incastri così come per i nodi tra le travi e i pilastri. Su tale modello si è svolta un'analisi dinamica lineare al fine di dimensionare i controventi di piano ed i setti sismoresistenti in acciaio.

Nell'analisi dinamica lineare si è considerato un fattore di struttura pari a 1,50.

14.3 Verifiche elementi in acciaio del controvento di piano

Lo studio della reticolare viene effettuato tramite analisi dinamica lineare. Il carico viene trasmesso dai tegoli in c.a. soggetti alla spinta del sisma ai profili HEB220, profili UPN180 e profili di sezione circolare (diametri 36mm e 42mm) e viene poi ritrasmesso ai controventi di parete.

Gli elementi HEB220 e UPN180 risultano compressi mentre gli elementi di sezione circolare sono tesi lavorando quindi solo a trazione.

14.4 Verifiche elementi in acciaio del controvento sismoresistente

I controventi inseriti sono controventi (2,10 x 5,55 m) in acciaio a x con diagonale tesa attiva. Essi hanno la funzione di assorbire le azioni orizzontali sgravando quasi completamente i telai esistenti. Questi elementi sono costituiti da profili HEA280 e da profili piatti aventi di dimensioni 80x10 mm che funzionano solo a trazione.

14.5 Verifica del collegamento dei piatti ai profili HEA280 del controvento

Per collegare i profili piatti di dimensioni 80x10 mm che compongono le diagonali tese del controvento si utilizzano dei bulloni M24 di classe 8.8.

14.6 Verifica del collegamento montante - trave

Il collegamento tra montante e trave è realizzato con una piastra in acciaio avente spessore 20 mm e bulloni M20 di classe 8.8.

14.7 Verifica della piastra di base del montante

I montanti HEA280 sono collegati alla nuova fondazione tramite una piastra in acciaio di dimensioni 560x560x40 mm e tirafondi M20 di classe 8.8.

14.8 Verifica dei tirafondi

I tirafondi utilizzati hanno un diametro di 20 mm e una lunghezza pari a 100 cm.

14.9 Verifica della fondazione

Per ogni controvento di parete sismoresistente, situato lungo la facciata est e ovest della struttura, realizzata una fondazione superficiale.

14.10 Fascicolo dei calcoli geotecnici

Dalla relazione geologica allegata alla VVS dell'Ospedale a firma del Dott. Geologo Della Croce Giorgio, si evince che le prove effettuate sul terreno siano localizzate interamente nell'area dei blocchi principali del presidio ospedaliero (zona degenze e zona piastra). La relazione geologica suggerisce, in caso di nuovi interventi, un'ulteriore campagna di indagine per la definizione dei parametri geotecnici del terreno. Per questo motivo a scopo cautelativo, per il calcolo della capacità portante del terreno si è utilizzato un angolo di attrito pari a $\varphi = 24^\circ$, inferiore a quello riportato nel capitolo 6 della Relazione Tecnica Strutturale.

La capacità portante del terreno risulta essere $q_{t,Rd} = 177,07$ kPa mentre il carico massimo derivante dalla fondazione risulta essere $q_{t,Ed} = 105$ kPa < $q_{t,Rd} \rightarrow$ VERIFICATO

14.11 Verifica dello spostamento globale

In caso di azione sismica a SLO, in accordo a quanto evidenziato nel paragrafo C8.7.2.1 della Circolare 2019 (tab. C8.3), il limite di spostamento è pari a:

$$dr = 0,005h * 2/3 = 0,0033 = 0,33\%$$

14.12 Indice di rischio sismico della struttura post opera

Il progetto per l'adeguamento sismico dell'edificio tecnologico ha previsto come primo intervento l'inserimento di collegamenti trave-tegolo per garantire la corretta trasmissione delle azioni ed evitare il collasso per perdita d'appoggio della copertura. Come secondo intervento prevista invece la realizzazione, all'intradosso dei solai di copertura, di controventature di piano che garantiscano l'attivazione di un piano rigido in grado di trasmettere le azioni orizzontali del sisma alle controventature verticali sismoresistenti.

Una volta realizzata la controventatura di piano si è proceduto con l'inserimento di nuovi elementi in acciaio sismoresistenti.

Per quanto riguarda il progetto di adeguamento della zona cucina situata nella struttura principale del presidio ospedaliero, originariamente prevista l'applicazione di fibre di carbonio sugli elementi strutturali degradati quali plinti di fondazione, pilastri, travi e solaio.

A seguito degli interventi sopra indicati, per lo stato limite di salvaguardia della vita, l'edificio nel suo insieme presenta il seguente indicatore di rischio sismico come rapporto tra le accelerazioni di picco al suolo:

$\alpha_{PGA} = 1,00$ ($PGA_{calcolato_SLV} = 0,158g$)

La struttura risulta pertanto adeguata.

14.13 Caratterizzazione E Modellazione Geotecnica

Per quanto riguarda la caratterizzazione sismica e per la definizione dei parametri geotecnici del terreno di fondazione si è fatto riferimento alla relazione geologica, allegata alla Verifica di Vulnerabilità Sismica dell'Ospedale, a firma del Dott. Geologo Della Croce Giorgio.

Si riportano i principali dati utili per la definizione dello spettro sismico di risposta e per la progettazione dell'intervento:

Categoria di sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

I parametri geologici del terreno sono:

Unità A:

da p.c. a -1.00 m: (terreno superficiale - coltre sabbioso limosa con ghiaia)

Unità B:

da -1,00 m. a -10,00 / - 20,00 (variabile) m: (ghiaia e sabbia addensato)

peso di volume $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$

angolo di attrito $\varphi = 38^\circ$

coesione non drenata $c = 0 \text{ kN/m}^2$

Per le verifiche relative al terreno di fondazione si è fatto riferimento all'approccio 2 (NTC paragrafi 2.6.1 - 6.2.4.1 - 6.4.2) utilizzando i coefficienti A1 per le azioni (i medesimi utilizzati per le strutture in elevazione), i coefficienti M1 per i parametri del terreno (pari a 1) e i coefficienti R3 per le resistenze.

Per la verifica a ribaltamento si sono utilizzati i coefficienti EQU come indicato in normativa.

Coefficienti di sicurezza considerati:

coefficiente di sicurezza capacità portante (R3) CS = 2,3

coefficiente di sicurezza per ribaltamento (R2) CS = 1,0

coefficiente di sicurezza per scorrimento (R3) CS = 1,1

Si sono posti uguale a 1 i fattori relativi all'inclinazione del piano di posa b_i e del piano campagna g_i e quelli relativi alla profondità della fondazione d_i (a favore di sicurezza).

La resistenza del terreno, ridotta dal coefficiente di sicurezza, deve risultare maggiore delle sollecitazioni: $q_{Rd} = q_{lim}/CS > q_{Sd}$

15 MATERIALI PRESCRITTI DAL PROGETTO

MATERIALI ESISTENTI

Date le dimensioni delle opere prefabbricate, il sistema di controllo certificato dei materiali vigente al tempo della costruzione e attestato nel certificato di collaudo, vista anche la scarsa incidenza delle caratteristiche dei materiali sulla resistenza alle azioni sismiche di tali edifici per i quali le carenze nei confronti delle azioni sismiche sono riconducibili quasi esclusivamente alla tecnica costruttiva, si assumono come caratteristiche di riferimento quelle indicate nella relazione illustrativa, nei disegni costruttivi e nel collaudo

Calcestruzzo: Rck 25 MPa

(tensione ammissibile = 85 kg/cm²)

Acciaio da carpenteria: Feb38k controllato in stabilimento Rfy = 450 MPa

(tensione ammissibile = 1800 kg/cm²)

fattore di confidenza FC = 1,20

MATERIALI PER L'INTERVENTO

Calcestruzzo fondazioni (C25/30):

- resistenza caratteristica cubica a 28gg: 30 N/mm²;
- diametro max aggregati: 20mm;
- classe di esposizione: XC2;
- classe di consistenza: S4.

Calcestruzzo cappa in copertura (C30/37):

- resistenza caratteristica cubica a 28gg: 37 N/mm²;
- diametro max aggregati: 20mm;
- classe di esposizione: XC2;
- classe di consistenza: S4.

Acciaio da cemento armato B450C laminato a caldo:

- tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} \geq 450$ N/mm²;
- tensione caratteristica di rottura: $f_{tk} \geq 540$ N/mm².

Acciaio da carpenteria metallica S275JR:

- tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} \geq 275$ N/mm²;
- tensione caratteristica di rottura: $f_{tk} \geq 430$ N/mm².
- allungamento sotto carico massimo: 3.5.

Resina epossidica per ferri da ripresa e ancoraggi:

- resina Fischer FIS EM PLUS;
- categoria di prestazione sismica C1 e C2;

- vita utile in esercizio fino a 100 anni.

Bulloni - classe 8.8

- resistenza caratteristica a snervamento $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$
- resistenza caratteristica a rottura $f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$

16 CONTROLLO ACCETTAZIONE MATERIALI

L'inizio dei lavori definitivo è avvenuto in data 14/07/2022. I getti di calcestruzzo di sono stati eseguiti nei giorni 31-08-2022, 26-01-2023 24-07-2023 26-07-2023

Il Direttore dei lavori ha costantemente seguito e sorvegliato i lavori, ponendo particolare attenzione alle fasi di posa delle armature in ferro, dei getti dei calcestruzzi e di montaggio delle carpenterie ed ha provveduto altresì a far eseguire controlli costanti sui materiali impiegati con saggi come indicato nella Relazione a Strutture Ultimate.

Le prove sui materiali impiegati per l'esecuzione delle opere sono state eseguite e certificate dal laboratorio autorizzato "STUDIO SPERIMENTALE STRADALE s.r.l.", sito in Via Boccaccio n. 2, 20089 Rozzano (MI). Nella relazione a strutture ultimate redatta dal Direttore dei Lavori sono allegati i certificati sui materiali impiegati per i controlli di accettazioni in cantiere di cui i successivi punti, in particolare:

- Certificati prove di compressione sui campioni di calcestruzzo struttura in opera;
- Certificati prove di trazione e piegamento su barre di armatura struttura in opera;
- Certificazioni relative all'acciaio da cemento armato struttura in opera;
- Documenti di trasporto calcestruzzo struttura in opera;
- Documenti di trasporto acciaio da cemento armato struttura in opera;
- Documenti di trasporto acciaio da carpenteria metallica;
- Dettaglio di collegamento fra i controventi in acciaio e travi prefabbricate esistenti;
- Armatura plinti di fondazione al fine di evitare le interferenze con plinti esistenti;
- Dettaglio muro portante nel piano interrato
- Scheda tecnica resina epossidica.

16.1 Calcestruzzo Confezionato (§ 11.2.8 D.M. 17/01/18)

Per il calcestruzzo, prima della fornitura in cantiere, è stato acquisita dal Direttore dei Lavori copia della certificazione del controllo del processo produttivo:

- F.P.C. 0398/cls/09.029 della PEDRETTI s.r.l., Via S.Martino 69 , 25040 Plemo di Esine (BS)

Successivamente, durante l'esecuzione dei getti sono stati estratti campioni di c.l.s. inviati, con lettera del Direttore dei Lavori, al laboratorio ufficiale per essere sottoposti alle prove di resistenza a compressione.

Laboratorio ufficiale incaricato delle prove

I controlli sul c.l.s. sono stati effettuati presso il seguente laboratorio:

“STUDIO SPERIMENTALE STRADALE s.r.l.”, sito in Via Boccaccio n. 2, 20089 Rozzano (MI).

Il laboratorio ha rilasciato, per le rispettive competenze, i seguenti Certificati di Prova:

1)-Certificato di prova n. 27437 del 03/03/2023

Plinto P4

Rck' 30

$$R1 = 30.7 \geq Rck - 3,5 = 30,00 - 3,5 = 26,5$$

$$Rm = 31.9 \geq Rck + 3,5 = 30,00 + 3,5 = 33,5$$

Plinto P7

Rck' 30

$$R1 = 33.3 \geq Rck - 3,5 = 30,00 - 3,5 = 26,5$$

$$Rm = 34.1 \geq Rck + 3,5 = 30,00 + 3,5 = 33,5$$

Plinto P10

Rck' 30

$$R1 = 30.9 \geq Rck - 3,5 = 30,00 - 3,5 = 26,5$$

$$Rm = 32.1 \geq Rck + 3,5 = 30,00 + 3,5 = 33,5$$

2)-Certificato di prova n. 27146 del 10/10/2022

Plinto P6

Rck' 30

$$R1 = 33.8 \geq Rck - 3,5 = 30,00 - 3,5 = 26,5$$

$$Rm = 34.3 \geq Rck + 3,5 = 30,00 + 3,5 = 33,5$$

Plinto P9

Rck' 30

$$R1 = 32 \geq Rck - 3,5 = 30,00 - 3,5 = 26,5$$

$$Rm = 33.7 \geq Rck + 3,5 = 30,00 + 3,5 = 33,5$$

Plinto P12

Rck' 30

$$R1 = 33.1 \geq R_{ck} - 3,5 = 30,00 - 3,5 = 26,5$$

$$R_m = 34.1 \geq R_{ck} + 3,5 = 30,00 + 3,5 = 33,5$$

3)-Certificato di prova n. 27885 del 30/08/2023

Cappa copertura locali tecnici_1

Rck' 37

$$R1 = 40.2 \geq R_{ck} - 3,5 = 37,00 - 3,5 = 33,5$$

$$R_m = 41.65 \geq R_{ck} + 3,5 = 37,00 + 3,5 = 40,5$$

Cappa copertura locali tecnici_2

Rck' 37

$$R1 = 40.7 \geq R_{ck} - 3,5 = 37,00 - 3,5 = 33,5$$

$$R_m = 41.77 \geq R_{ck} + 3,5 = 37,00 + 3,5 = 40,5$$

Dove:

R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm²)

R₁ = minor valore di resistenza dei prelievi (N/mm²)

Con riferimento ai risultati ottenuti dalle prove di compressione dei cubetti dei prelievi, si rileva che l'intera fornitura di c.l.s. risulta essere accettabile.

16.2 Acciaio per Cemento Armato (§ 11.3.2 D.M. 17/01/18)

Per gli acciai da armatura sono stati acquisiti dal Direttore dei Lavori preliminarmente i seguenti attestati:

COPERTURA:

- *Attestato di QUALIFICAZIONE 033/18-CA per ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO LAMINATO A CALDO B450C saldabile, in rotoli strecciati e ribobinati laminati a caldo nel diam. 6-16 mm prodotto da FERALPI SIDERURGICA S.P.A. nello stabilimento di Lonato (BS)*
- *Attestato di QUALIFICAZIONE 029/18-CA per ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO LAMINATO A CALDO B450C in rotoli laminati a caldo,tempra e bobinatura a caldo,nei diam. 10-16 mm prodotto da FERRIERE NORD S.P.A. nello stabilimento di Osoppo (UD)*
- *Attestato di QUALIFICAZIONE 007/20-CA per ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO LAMINATO A CALDO rete elettrosaldata prodotta con filo nervato di acciaio B450C,saldabile,laminato a caldo,nei diam 6-12 mm prodotto da FERRIERE NORD S.P.A. nello stabilimento di Osoppo (UD)*

PLINTI:

- *Attestato di QUALIFICAZIONE 033/18-CA per ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO LAMINATO A CALDO B450C saldabile, in rotoli strecciati e ribobinati laminati a caldo nel diam. 6-16 mm prodotto da FERALPI SIDERURGICA S.P.A. nello stabilimento di Lonato (BS)*
- *Attestato di QUALIFICAZIONE 029/18-CA per ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO LAMINATO A CALDO B450C in rotoli laminati a caldo,tempra e bobinatura a caldo,nei diam. 10-16 mm prodotto da FERRIERE NORD S.P.A. nello stabilimento di Osoppo (UD)*
- *Attestato di QUALIFICAZIONE 042/18-CA rev. 1 per ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO LAMINATO A CALDO B450C saldabile, in barre, nei diametri da 8 a 40 mm prodotto da FERRIERA VALSABBIA S.P.A. nello stabilimento di Odolo (BS)*

Successivamente sono stati prelevati i campioni su cui sono stati effettuati i controlli in accettazione ai sensi del § 11.3.2.10.4 del D.M. 17.01.2018. Detti prelievi sono stati inviati, con lettera del Direttore dei Lavori, al laboratorio ufficiale per essere sottoposti a prove di trazione e piegamento su acciaio per cemento armato e a prove di trazione e distacco nodo su reti elettrosaldate.

Laboratorio ufficiale incaricato delle prove

I controlli sul c.l.s. sono stati effettuati presso il seguente laboratorio:

“STUDIO SPERIMENTALE STRADALE s.r.l.”, sito in Via Boccaccio n. 2, 20089 Rozzano (MI).

Il laboratorio ha rilasciato, per le rispettive competenze, i seguenti Certificati di Prova:

1)-Certificato di prova n. 27437 del 03/03/2023

Plinto P4-P6-P7-P9-P10-P12

_(Feralpi Siderurgica S.p.A.)

Diametro 10

$f_y \text{ minimo} = 511 \geq 425 \text{ N/mm}^2$

$f_y \text{ massimo} = 522 \leq 572 \text{ N/mm}^2$

$Agt \text{ minimo} = 9.16 \geq 6\%$

$f_t / f_y = 1,13 \leq 1.17-1.20 \leq 1,37$

_(Alfa Acciai S.p.A.)

Diametro 12

$f_y \text{ minimo} = 512 \geq 425 \text{ N/mm}^2$

$f_y \text{ massimo} = 518 \leq 572 \text{ N/mm}^2$

Agt minimo = $8.26 \geq 6\%$
ft / fy = $1,13 \leq 1.18-1.23 \leq 1,37$

_(Ferriere Nord S.p.A.)

Diametro 16

fy minimo = $487 \geq 425 \text{ N/mm}^2$

fy massimo = $493 \leq 572 \text{ N/mm}^2$

Agt minimo = $10.24 \geq 6\%$

ft / fy = $1,13 \leq 1.08-1.10 \leq 1,37$

_(Ferriere Valsabbia S.p.A.)

Diametro 20

fy minimo = $515 \geq 425 \text{ N/mm}^2$

fy massimo = $535 \leq 572 \text{ N/mm}^2$

Agt minimo = $9.26 \geq 6\%$

ft / fy = $1,13 \leq 1.19-1.24 \leq 1,37$

2)-Certificato di prova n. 27885 del 30/08/2023

Spinotto collegamento tipo 1-2-3

_(Feralpi Siderurgica S.p.A.)

Diametro 8

fy minimo = $511 \geq 425 \text{ N/mm}^2$

fy massimo = $519 \leq 572 \text{ N/mm}^2$

Agt minimo = $8.06 \geq 6\%$

ft / fy = $1,13 \leq 1.18-1.19 \leq 1,37$

Spinotto controvento di piano tipo 5

_(Ferriere Nord S.p.A.)

Diametro 10

fy minimo = $522 \geq 425 \text{ N/mm}^2$

fy massimo = $546 \leq 572 \text{ N/mm}^2$

Agt minimo = $10.36 \geq 6\%$

ft / fy = $1,13 \leq 1.19-1.23 \leq 1,37$

Spinotto collegamento tipo 4

_(Ferriere Nord S.p.A.)

Diametro 12

fy minimo = $523 \geq 425 \text{ N/mm}^2$

fy massimo = $531 \leq 572 \text{ N/mm}^2$

Agt minimo = $9.36 \geq 6\%$

ft / fy = $1,13 \leq 1.16-1.17 \leq 1,37$

Assenza di cricche al piegamento/raddrizzamento.

16.3 Acciaio per Strutture Metalliche e Composte (§ 11.3.4 D.M. 17/01/18)

Ferro e piastrame

- 1) Certificato di Collaudo di Acciaierie Venete spa n. 2022/4016/01 del 18/11/2022 e relativa Dichiarazione di Prestazione 02 n 2022 DDT/GU/67
- 2) Certificato di Controllo di Metinvest Ferriera Valsider spa n. 167387 del 20/10/2021
- 3) Certificati acciaieria ord. N. 1245,DDT n. 4645 del 04/10/22
- 4) Certificato di Collaudo di Marcegaglia Plates n. 16022035298 del 18/01/2022

Acciai carpenteria.

Per gli acciai da carpenteria sono stati acquisiti dal Direttore dei Lavori preliminarmente i seguenti attestati e certificazioni:

- *Dichiarazione di Prestazione rilasciata da P2 Corporation Srl -DoP- P2-16/2022 del 20/12/2022*
- *Dichiarazione di Prestazione rilasciata da P2 Corporation Srl- DoP- P2-16/2022 del 20/12/2022*
- *Certificato di Conformità del Controllo di Produzione in Fabbrica n. 2554-CPR-98-PR del 14/07/2022 per COMPONENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO immessi sul mercato da P2 Corporation srl prodotto nello stabilimento di Barzana (BG) e relativo Certificato di Saldatura*

Successivamente sono stati prelevati i campioni su cui sono stati effettuati i controlli in accettazione ai sensi del § 11.3.4.11.3 del D.M. 17.01.2018. Detti prelievi sono stati inviati, con lettera del Direttore dei Lavori, al laboratorio ufficiale per essere sottoposti a prove di trazione.

Per le carpenterie metalliche:

- Certificato di prova n. 215942/VA STUDIO SPERIMENTALE STRADALA s.r.l. Via Boccaccio 2 200289 ROZZANO -MI- del 21-12-2023 relativo a:
 - prove su piatto 80 x 500 x 10 acciaio S355 tiranti portali
 - prove su piatto 500 x 200 x 10 acciaio S355 piastre controvento tegoli
 - prove su HEA 280 500 x 200 x 10 acciaio S355J2 trave portale

Certificati bulloneria e barre filettate

- 1) Certificato di ispezione n. 20220826-13 PMO SHANGHAI PRIME del 03/10/2022

- 2) Certificato secondo EN 10204:2005 3.1 n. 000559/1 del 05/07/2021 per barra 8.8 zincata PG M 20 x 3000
- 3) Certificato ISO 4017 di Orobica Utensilferr srl del 15/02/2022_material 8.8
- 4) Certificato ISO 4017 di Orobica Utensilferr srl del giugno 2022_material 8.8
- 5) Certificato ISO 4032 di Orobica Utensilferr srl del 15/02/2022_material class 8
- 6) Certificato ISO 4032 di Orobica Utensilferr srl del marzo 2022
- 7) Dichiarazione di Prestazione di Orobica Utensilferr srl

Bullonerie prove

- Certificato di prova n. 215943/VA STUDIO SPERIMENTALE STRADALE s.r.l. Via Boccaccio 2 - 20089 ROZZANO -MI- del 21-12-2023 relativo a:
 - prove trazione M24 x 70 classe 8.8
 - prove trazione M24 x 80 classe 8.8

Barre filettate prove

- Certificato di prova n. 215944/VA STUDIO SPERIMENTALE STRADALE s.r.l. Via Boccaccio 2 - 20089 ROZZANO -MI- del 21-12-2023 relativo a:
 - prove trazione barra filettata M20

17 PROVE DI CARICO ESEGUITE

Visto l'esito degli esami e delle verifiche sopraccitati, viste le risultanze dei certificati sui materiali e delle visite in cantiere, constatata la buona secuzione delle strutture, nonché l'assenza di segni di cedimenti per assestamenti, deformazioni e fessurazioni, il sottoscritto collaudatore ha ritenuto non necessario effettuare prove di carico.

18 ANDAMENTO DEI LAVORI.

Il sottoscritto collaudatore ha effettuato le visite alle opere strutturali da collaudare nelle seguenti date:

n°	Oggetto	Data		
01	Visita sopralluogo	23	04	2022
02	Visita Sopralluogo	21	11	2023

Sulla scorta del progetto esecutivo, il sottoscritto collaudatore ha proceduto all'esame delle opere, constatando che le misure, i materiali e le modalità di

costruzione corrispondevano al progetto e che le strutture, per quanto è stato possibile constatare, erano state eseguite con materiali di buona qualità ed a regola d'arte. In particolare, il sottoscritto ha controllato le dimensioni degli elementi strutturali: le dimensioni degli elementi in cls armato, i diametri ed interassi delle armature in acciaio, riscontrandone l'accordo con i disegni di progetto delle strutture ed ha altresì constatato, la buona esecuzione dei getti, il loro aspetto visivo e la buona rispondenza alla percussione, ecc., a dimostrazione della buona esecuzione dei conglomerati e/o dei collegamenti.

Per quanto non è stato riscontrato ed ispezionato o non più riscontrabile ed ispezionabile, il Direttore dei Lavori ha dichiarato allo scrivente, che le opere strutturali di cui ai lavori in oggetto sono state eseguite secondo la migliore tecnica possibile ed in conformità del progetto esecutivo.

Il sottoscritto ha anche proceduto, per un primo esame, a sommarie verifiche delle strutture, oggetto del presente collaudo, riscontrando l'accettabilità delle sezioni adottate sia per quanto riguarda il calcestruzzo, che per gli acciai di armatura.

Il Direttore dei Lavori

- durante l'esecuzione dei lavori, ha seguito e sorvegliato i lavori ponendo particolare attenzione alle fasi di posa delle armature in ferro, del rispetto dei copriferri prescritti, dei getti dei calcestruzzi, del montaggio e della messa in opera delle strutture metalliche, alla realizzazione degli elementi strutturali "secondari".
- i materiali da costruzione impiegati, gli impianti di confezionamento delle miscele cementizie e i fornitori sono stati preliminarmente qualificati.
- sono stati eseguiti costanti controlli sui materiali adoperati e sono stati eseguiti i prelievi e le prove previste, come indicato negli allegati.
- le risultanze di tali prove sono compatibili con quanto stabilito dai criteri di accettazione fissati dalle Normative in vigore, Capitolati e prescrizioni di Progetto.
- il numero di prelievi sul calcestruzzo è congruo al numero dei giorni di getto ed ai volumi di miscela omogenea di calcestruzzo impiegato nell'esecuzione dell'opera. I relativi controlli di accettazione hanno dato esito positivo.
- i prelievi sui tondini di ferro impiegati per la realizzazione della struttura sono stati effettuati in numero sufficientemente rappresentativo. Le constatazioni e i controlli hanno dato esito positivo.
- nel corso dei lavori è stato possibile accertare che per l'esecuzione delle opere sono stati impiegati materiali di buona qualità, rispondenti alle prescrizioni progettuali, nel rispetto della Normativa vigente e che l'esecuzione stessa è stata

svolta a regola d'arte, conformemente agli Elaborati di Progetto, alle Norme di Legge e alle prescrizioni Contrattuali.

Alla data della Relazione a Strutture Ultimate e sopralluogo finale non si denotavano segni di dissesto.

19 VERIFICA DEL PROPORZIONAMENTO DELLE STRUTTURE

Il sottoscritto Collaudatore ha proceduto alla verifica della compatibilità del complesso strutturale con i calcoli di proporzionamento delle strutture, prendendo in esame gli elaborati di progetto forniti dal Direttore dei Lavori delle strutture e dallo stesso vistati. Nulla ha trovato il sottoscritto da eccepire circa le condizioni dei carichi assunti, i vincoli ipotizzati, i criteri ed i metodi di calcolo seguiti.

20 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Il sottoscritto Collaudatore ha proceduto altresì ad esaminare il Piano di Manutenzione dell'opera fornito dalla Direzione lavori depositato con la denuncia delle opere. Il documento risulta completo e coerente con riferimento alla vita utile dell'opera ed a quella delle sue parti strutturali con riferimento anche al punto 2.4. del D.M. 17/01/2018.

21 GIUDIZIO FINALE SULL'OPERA

Premesso quanto sopra e considerato in particolare che:

- *sono state rispettate le procedure amministrative previste dalle normative vigenti in materia di strutture;*
- *le opere sono state progettate ed eseguite nel rispetto delle norme vigenti soprarichiamate;*
- *le azioni considerate e l'impostazione generale della progettazione strutturale ed il conseguente stato di sollecitazione risultano compatibili con le strutture ed i materiali impiegati e con le condizioni d'uso previste per la costruzione;*
- *le strutture, per quanto è stato possibile verificare in loco, sono state eseguite con cura e competenza e sostanzialmente secondo gli elaborati progettuali depositati o di variante e senza evidenti manchevolezze o difetti costruttivi;*
- *la D.L. ha espletato le incombenze di sua pertinenza;*

- rispetto al progetto è stata apportata solamente una variante non sostanziale relativa alla realizzazione di cappa in c.a. eseguita in copertura, prot. n. 7147 del 14/07/2023;
- sono stati eseguiti i prescritti accertamenti sulla qualità dei materiali, nonché le prove, verifiche e riscontri in sito in corso d'opera con esito positivo, rilevando che l'opera è stata eseguita correttamente e sostanzialmente in conformità al progetto depositato;
- ad oggi non si sono rilevati cedimenti, lesioni o difetti di alcun genere sulle strutture o su parti delle stesse;

CERTIFICA

- di aver esaminato il progetto esecutivo, di cui al Deposito Sismico n. 5489 del 17/06/2022 e di averlo riscontrato conforme alla normativa sismica vigente all'atto del deposito del progetto;
- che le strutture di cui al citato progetto dei professionisti sopracitati, eseguite da "Gilc Impianti, C.F./P.IVA 11174510153. Sede legale in via Fratelli di Dio n°2b, 20063 Cernusco sul Naviglio (MI). Tel. 024223158, Pec: gilcimpianti@pec.it Iscrizione al registro imprese CCIA della Provincia di Moza e Brianza n° 11174510153_Legale rappresentante: Jacopo Novati, C.F. NVTJCP94T04F839Y, via Fratelli di Dio n°2b, 20063 Cernusco sul Naviglio (MI). Tel. 0248954229, Pec: gilcimpianti@pec.it per gli edifici adibiti a Centrali Tecnologiche e Cucina presso l'Ospedale di Esine (BG) sito in Via A. Manzoni,142 per conto del committente ASST VALCAMONICA, con sede nel Comune di Breno (BS) in via Nissolina n. 2, legale rappresentante Sig. Galavotti Maurizio , sono state realizzate in perfetta rispondenza alla normativa sismica vigente all'atto del deposito del progetto;
- che il sottoscritto dott. ing. Antonio Turco, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, al n.13893 dal 21/06/1984, incaricato della redazione del presente collaudo, non è intervenuto nella progettazione, direzione ed esecuzione dell'opera;
- che il dimensionamento delle fondazioni è compatibile con i carichi trasmessi in rapporto alla natura del terreno;
- che non sono state rilevate lesioni, incrinature, difetti di altra natura che possano essere attribuiti a deficienze statiche;
- dalle verifiche, riscontri e controlli si è potuto rilevare che le opere sono state eseguite secondo gli elaborati di progetto, con buoni magisteri, idonei materiali e a regola d'arte e secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori;

- per quanto non si è ispezionato o non è ispezionabile, il Direttore dei Lavori ed il titolare dell'Impresa assicurano che tutte le opere sono state eseguite secondo la miglior tecnica possibile sotto il loro continuo controllo e secondo le rispettive competenze;

- le prove eseguite sui materiali impiegati nelle strutture,

- il proporzionamento delle strutture controllate è risultato ammissibile;

- sono stati assolti gli obblighi previsti dal Capi II[^] e IV[^] del D.P.R. 380/01;

- il progetto architettonico, il progetto strutturale e la direzione dei lavori sono stati eseguiti da tecnici legalmente competenti ed abilitati;

- il Piano di Manutenzione risulta esaustivo e adeguato alla categoria dell'opera;

- l'opera risulta eseguita in conformità alle procedure di qualità del costruttore;

Dichiara pertanto che le strutture di cui all'oggetto

SONO COLLAUDABILI

come in effetti con il presente atto collauda, per l'uso previsto e consentito in progetto come in effetti con il presente atto collauda, nei riguardi della sicurezza e della stabilità, ai sensi e per gli effetti dell'art. 67 del D.P.R. 06 giugno 2001 n. 380 e del cap. 9 del D.M. 17/01/2018, ferme restando le responsabilità di legge, dell'Impresa, del Progettista Architettonico, del Progettista delle Strutture e del Direttore dei Lavori.

Esine, lì 21 gennaio 2024

IL COLLAUDATORE STATICO

Dott. Ing. Antonio Turco

