

Provincia di Vicenza



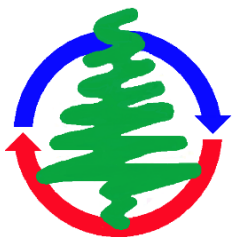
Comune di Roana

PROGETTO ESECUTIVO

**POTENZIAMENTO CENTRALE A BIOMASSE
E AMPLIAMENTO RETE DI
Teleriscaldamento per gli edifici
pubblici della frazione di Canove
Comune di Roana(VI)**

RELAZIONE DI CALCOLO parte edile

Roana, febbraio 2016



Ecorisorse Impianti s.r.l.

Il calcolatore opere in c.a.
Dott. Ing. Barcardo Renato



Regione Veneto

2 / a

COMUNE DI ROANA

PROVINCIA DI VICENZA

POTENZIAMENTO CENTRALE A BIOMASSE E AMPLIAMENTO RETE
Teleriscaldamento per gli edifici di Canove

STRUTTURE PORTANTI
(in sito)

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

RELAZIONE DI CALCOLO

VERIFICA SISMICA

STUDIO DI INGEGNERIA
Barcaro Ing. Renato



POTENZIAMENTO CENTRALE A BIOMASSE E AMPLIAMENTO RETE
Teleriscaldamento per gli edifici di Canove

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

NORMATIVA

L'analisi della struttura in oggetto è stata condotta utilizzando i metodi usuali della scienza delle Costruzioni ed in conformità alle normative e leggi vigenti:

-Legge 05\11\1971 n° 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

-Legge 02\02\1974 n° 64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

-C.N.R. 10024\86 del 23\07\1986: Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.

-D.M. 12\02\1992: Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

-D.M. 09\01\1996: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

-D.M. 16\01\1996: Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi.

--D.M. 16\01\1996: Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica.

-Ordinanza 3274\03 del 08\05\2003: Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica.

-D.M. 14 gennaio 2008.

MATERIALI

CARATTERISTICHE: si illustrano le caratteristiche dei materiali da impiegarsi nell'intervento in oggetto.

Conglomerato cementizio

Le caratteristiche delle singole miscele saranno da definirsi al momento dei lavori in base alla qualità e reperibilità dei materiali, modalità e tempi di esecuzione e maturazione dei getti. E' previsto conglomerato con resistenza caratteristica a compressione su provini cubici a 28 gg. Di maturazione.

Calcestruzzo magrone per sottofondazioni	C 15\20
Calcestruzzo per fondazioni e muri in elevazione	C 25\30
Calcestruzzo per pilastri e travi	C 25\30

Acciaio

Per le opere in cemento armato si useranno barre tonde di acciaio ad aderenza migliorata del tipo Fe 44 K per il quale si possono desumere le seguenti caratteristiche:

Acciaio per cemento armato B 450 C	$f_{yk}=4300 \text{ daN/cm}^2$
------------------------------------	--------------------------------

POTENZIAMENTO CENTRALE A BIOMASSE E AMPLIAMENTO RETE
Teleriscaldamento per gli edifici di Canove

RELAZIONE DI CALCOLO

In queste note si illustra il calcolo delle strutture in sito relative alla realizzazione di un impianto di teleriscaldamento alimentato con biomasse legnose, da eseguirsi in Comune di Roana (VI), frazione di Canove.

Trattasi della realizzazione di un impianto di teleriscaldamento alimentato da biomasse legnose, sviluppato in un piano terra ed eseguito in parte con strutture in sito ed in parte con elementi prefabbricato in c.a. e c.a.p..

Le strutture portanti in sito sono costituite da fondazioni, murature, solette, travi e cordoli in conglomerato cementizio armato, gettato in opera.

L'opera, di forma regolare, le cui misure e particolari, sono meglio evidenziate nelle tavole di progetto allegate, è posta su fondazioni a platea ed a plinti ed imposte su un terreno di natura argillosa-ghiaiosa.

INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA

Con riferimento alle normative precedentemente citate, le strutture in oggetto sono verificate per quanto riguarda:

-Verifica di resistenza.

-Verifica a deformazione e fessurazione.

Limiti di deformabilità sotto carichi massimi.

SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura è stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidezza e resistenza trascurabili a fronte dei principali.

E' quindi stata considerata l'orditura a telaio tridimensionale, i solai ed le strutture verticali ad elevata rigidezza.

Le travi di fondazione sono schematizzate come poggianti su vincoli elastici distribuiti.

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura è modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali.

Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne), che bidimensionali (piaste e membrane triangolari e quadrangolari).

I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidezza elastica, oppure come elementi asta poggianti su suolo elastico.

Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante; dei gusci si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso.

SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI

In accordo con le sopracitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

Sono stati adottati i seguenti valori di carico:

- Peso calcestruzzo= 2500 daN/mc
- Peso proprio copertura= 350 daN/mq
- Sovraccarico accidentale copertura= 130 daN/mq
- Carico neve= vedi relazione dei prefabbricati
- Vento: in pressione= 48 daN/mq
- Parametri sismici dal D.M. 23/09/2005
- Zona 3: $a_g=0,15g$ Categoria suolo E da cui $S=1,25$

Fattore q :

-Per stato limite ultimo. Struttura a telaio ($q_0=4,5$) a più piani e più campate ($a_u/a_1=1,3$) a bassa duttilità.

-Per stato limite di danno: $q=2,5$

Terreno alla Winkler con costante= $3,35$

Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi concentrati e distribuiti su nodi ed aste. Le condizioni ed i casi di carico prese in conto nel calcolo sono specificate nella stampa dei dati di input.

MODELLAZIONE DEI MATERIALI

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le loro caratteristiche sono specificate nella stampa dei dati input.

TIPO DI ANALISI

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare.

Il metodo di calcolo è ad elementi finiti.

Il calcolo sismico è stato effettuato tramite analisi statica\dinamica.

La verifica delle membrature in cemento armato viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

INDIVIDUAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

VALUTAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

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

DOLMEN WIN (R), versione 4.4 del 2007 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN s.r.l., con sede in Torino Via Drovetti, 9F.

Questa procedura è sviluppata in ambiente Windows, ed è stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti.

Gli elementi considerati sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche.

I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidezza elastica.

A supporto del programma è fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

GRADO DI AFFIDABILITA' DEL CODICE

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un ampio documentario e di supporto, come indicato nel paragrafo precedente.

La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti.

E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura.

Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

MOTIVAZIONE DELLA SCELTA DEL CODICE

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura, tenendo conto del comportamento irrigidente dei setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidità.

E' possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via più dettagliate.

ESAME DEI RISULTATI E CONTROLLI

VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO

Il modello di calcolo adottato è da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilità, le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura dà origine a sollecitazioni simmetriche.

GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonché il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta a confermare la validità dei risultati.

ALLEGATI

Alla seguente relazione di calcolo si allegano le seguenti stampe:

- dati di ingresso
- verifiche di resistenza di travi e pilastri

POTENZIAMENTO CENTRALE A BIOMASSE E AMPLIAMENTO RETE
Teleriscaldamento per gli edifici di Canove

VERIFICA SISMICA

PLATEA DI FONDAZIONE

Altezza	cm	40
Larghezza di rif.	cm	100
Copriferro	cm	4
Area calcestruzzo	cmq	4000
Area acciaio inf.	cmq	2,51
Area acciaio sup.	cmq	2,51
Momento Mrar	daNcm	54100
Momento Mtra	daNcm	70700
Carico Nrar	daN	4150
Carico Ntra	daN	5861
Momento Mlon	daNcm	58600
Carico Nlon	daN	4634

Verifica stato limite di tensione

Mtra\Mrar	\	1,37 > 1
Mlon\Mrar	\	1,05 > 1
Ntra\Nrar	\	1,41 > 1
Nlon\Nrar	\	1,11 > 1

FONDAZIONE CONTINUA Larghezza=220

Altezza	cm	80
Larghezza Lx	cm	220
Larghezza Ly di rif.	cm	100
Area calcestruzzo	cmq	11600
Area acciaio inf.	cmq	22,60
Area acciaio sup.	cmq	12,26
Momento Mtra	daNcm	932000
Taglio Ttra	daN	103800
Momento Mlon	daNcm	1142000
Taglio Tlon	daN	82000

Verifica stato limite di tensione

Mtra\Mrar	\	1,14 > 1
Mlon\Mrar	\	1,54 > 1
Ttra\Trar	\	1,58 > 1
Tlon\Trar	\	2,53 > 1

PLINTO 250X250

Altezza	cm	80
Larghezza Lx	cm	250
Larghezza Ly	cm	250
Area calcestruzzo	cmq	62500
Area acciaio inf.	cmq	42,20
Area acciaio sup.	cmq	21,20
Momento Mtra	daNcm	932000
Taglio Ttra	daN	67800
Momento Mlon	daNcm	1342000
Taglio Tlon	daN	72000

Verifica stato limite di tensione

Mtra\Mrar	\	1,14 > 1
Mlon\Mrar	\	1,54 > 1
Ttra\Trar	\	1,58 > 1
Tlon\Trar	\	2,53 > 1

MURO DI CONTENIMENTO

Larghezza	cm	25
Larghezza di rif.	cm	100
Area acciaio inf.	cmq	12,28
Area acciaio sup.	cmq	10,02
Asse neutro	cm	8,22

Sollecitazioni per combinazioni

Rare Momento Mrar	daNcm	1047900
Frequenti Momento Mfre	daNcm	989600
Quasi per. Momento Mqpe	daNcm	989600
Taglio Trar	daN	14367
Taglio Tfre	daN	13276
Taglio Tqpe	daN	13276

Resistenze di calcolo

Momento Msle	daNcm	1130600
Taglio Tsle	daN	15775

Verifica stato limite di tensione

Msle\Mrar	\	1,08 > 1
Msle\Mfre	\	1,14 > 1
Msl\Mqpe	\	1,14 > 1
Tsle\Trar	\	1,10 > 1
Tsle\Tfre	\	1,19 > 1
Tsle\Tqpe	\	1,19 > 1

SOLETTA SUL DEPOSITO CIPPATO ESISTENTE

Altezza	cm	25
Larghezza	cm	120
Area acciaio inf.	cmq	7,70
Area acciaio sup.	cmq	5,65
Asse neutro	cm	8,53

Sollecitazioni per combinazioni

Rare Momento Mrar	daNcm	712300
Frequenti Momento Mfre	daNcm	652500
Quasi per. Momento Mqpe	daNcm	652500
Taglio Trar	daN	10235
Taglio Tfre	daN	9674
Taglio Tqpe	daN	9674

Resistenze di calcolo

Momento Msle	daNcm	820915
Taglio Tsle	daN	13360

Verifica stato limite di tensione

MsleMrar	\	1,12 > 1
Msle\Mfre	\	1,19 > 1
Msl\Mqpe	\	1,19 > 1
Tsle\Trar	\	1,23 > 1
Tsle\Tfre	\	1,28 > 1
Tsle\Tqpe	\	1,28 > 1

Spett.le UFFICIO TECNICO DEL COMUNE DI CANOVE

OGGETTO: potenziamento centrale a biomasse e ampliamento rete teleriscaldamento per gli edifici di Canove in Comune di Roana (VI), Località Canove, di proprietà del Comune di Roana (VI).

Il sottoscritto Barcaro Ing. Renato, nato a Monticello Conte Otto l'11/05/1950 ed ivi residente in Via Santa Lucia, 28 iscritto all'Albo degli Ingegneri di Vicenza al n° 902 dal 05/02/1979, in qualità di calcolatore delle strutture relative alle opere di cui all'oggetto

DICHIARA

che le opere stesse sono state calcolate tenendo presente gli effetti sismici dovuti alla particolare ubicazione (zona 3) come specificamente indicato nel D.M. del 16 gennaio 96 (Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche) ed Ordinanza n° 3274 del 08/05/2003 e D.to interministeriale 14/09/2005 e D.M. 14 gennaio 2008.

Con Osservanza

Monticello Conte Otto, li

IL CALCOLATORE DELLE STRUTTURE

