



COMUNE DI CESENA - QUARTIERE NOVELLO - COMPARTO 1A-1B

Committente



FABRICA IMMOBILIARE

Fabrica Immobiliare SGR
Via Nazionale, 87
00184 Roma - Italy

Per conto di



25 GEN 2018

Project Management - Progettazione Architettonica Esecutiva - Impianti - Prevenzione Antincendio - Strutturale



Jacobs Italia S.p.A.
Via Alessandro Volta, 16
20093 Cologno Monzese (MI) - Italy
+39 02 250981

Progettazione Architettonica Definitiva

studio gap associati

studio gap associati
Piazza delle Scuole Pie, 10/4 sc. A
16123 Genova - Italy
+39 010 2480049

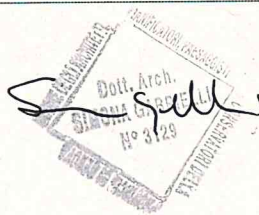
Progettazione degli Spazi Aperti

LAND

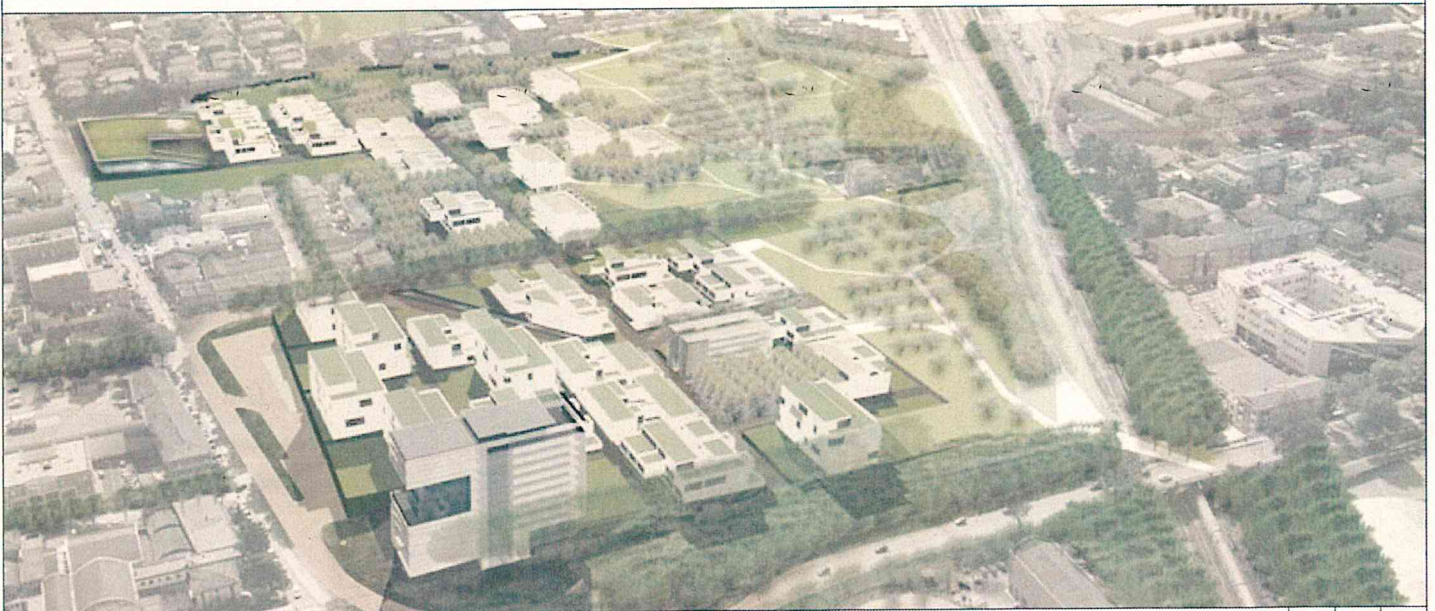
LANDSCAPE ARCHITECTURE NATURE DEVELOPMENT

LAND Italia S.r.l.
Via Varese, 16
20121 Milano - Italy
+39 02 8069111

Il Committente



Il Progettista



00	25.01.2018	PRIMA_EMISSIONE			
Rev	Data	Oggetto revisione	Orig.	Verif.	Appr.

TITOLO:
RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA ADOZIONE IMPIANTO RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
Comparti 1a-1b-2-3-4-5

FASE:
PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE URBANA QUARTIERE NOVELLO
VARIANTE 03 - COMPARTO 1a-1b

N° DISEGNO:
GAP-PRU-TAV. 33.3 B1

SCALA:
N.A.

Questo documento può essere utilizzato esclusivamente per le finalità previste dal contratto in base al quale lo stesso è stato fornito; la riproduzione, la cessione e comunque ogni utilizzo per finalità diverse sono vietate in assenza di preventiva autorizzazione da parte del Responsabile del documento. Il contenuto del documento è protetto dalle norme sul diritto d'autore e la proprietà intellettuale.

Dott. Ing. Antonio Guerriero

via Fezzan, 5- 00199 ROMA

email: ingguerriero@gmail.com - email PEC: a.guerriero@pec.ording.roma.it

iscritto nell'elenco del Ministero degli Interni come Professionista Antincendio al num. RM15656I02213

Iscritto nell'elenco dei Consulenti Tecnici d'Ufficio del Tribunale Civile e Procura di Roma

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Roma al num. 15656

Iscritto all'Albo dei tecnici del Ministero dei Beni Culturali e della Soprintendenza agli scavi archeologici n. 955
convenzionato con Ente Paritetico per corsi di formazione relativi a Ambiente, Sicurezza e Igiene

***RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA
RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCAL-
DAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS
NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO
PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL
TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE
DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017)***

FONDO NOVELLO

***COMUNE DI CESENA
QUARTIERE ECONOVELLO***

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 2</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCAL-DAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NA- TURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>		

PREMESSA

Nel verbale della conferenza dei servizi dell'11-12-2017 sono state formulate le seguenti richieste:

- 1) COMUNE DI CESENA - SETTORE TUTELA DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO -SERVIZIO ATTIVITA' ESTRATTIVE, VALUTAZIONI AMBIENTALI, BONIFICHE AMIANTO - Lettera PG n. 132431/351 CT/si del 11 dicembre 2017 (allegato F del verbale della Conferenza dei Servizi del 11-12-2017)

Si rileva che il proponente non ha fornito alcun elemento aggiuntivo rispetto a quanto presentato in sede di istanza relativamente alla richiesta di verificare che il nuovo sistema adottato per la generazione del calore non alteri significativamente le emissioni di PM10. Analogamente, non è stata quantificata la variazione dei consumi energetici e di materie prime indotte dalla mancata realizzazione del teleriscaldamento, con particolare riferimento al consumo aggiuntivo previsto per il periodo estivo.

Relativamente agli aspetti sopra evidenziati, al fine di ottenere una descrizione maggiormente puntuale delle modifiche introdotte, anche in relazione alle motivazioni tecniche ed economiche derivanti dall'utilizzo di una diversa tecnologia, e di confrontare, in termini conoscitivi, le eventuali implicazioni del progetto approvato rispetto a quello attuale, si ritiene che debba essere depositata documentazione descrittiva e tecnica che attesti la non significatività delle emissioni di PM10 derivanti dall'attuazione della variante di progetto in esame, e che quantifichi la variazione dei consumi energetici e di materie prime sia rispetto alla realizzazione della rete di teleriscaldamento che rispetto all'utilizzo di impianti di condizionamento individuali.

- 2) HERA SPA - Pratica 1170019 (ex 1468) lettera prot. 2017/133018 del 12-12-2017 del Comune di Cesena con ID 2477238 (allegato C del verbale della Conferenza dei Servizi del 11-12-2017 - Pag. 3 – Servizio teleriscaldamento, reti e impianti)

Il progetto presentato non prevede al realizzazione di reti o impianti di teleriscaldamento, si richiede che vengano comunque previste le opportune predisposizioni impiantistiche per consentire un possibile futuro collegamento.

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 3</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCAL-DAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>		

1.1 DOCUMENTAZIONE TECNICA DESCRITTIVA PER LA VALUTAZIONE DELLA VARIAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI E DELLE MATERIE PRIME DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE ADOTTATO (ESTIVO E INVERNALE)

Descrizione del sistema di generazione del calore, delle unità di condizionamento e di ricambio aria adottati

Il sistema di generazione del calore adottato è costituito da unità di condizionamento a pompa di calore, con condensazione aria-acqua poste sulle coperture degli edifici.

Le unità, in totale 5, forniscono acqua calda e refrigerata per la climatizzazione invernale ed estiva degli appartamenti e dei locali commerciali degli edifici e la climatizzazione (riscaldamento e raffrescamento) dell'aria di rinnovo immessa dalle unità di trattamento aria (UTA) installate sulle coperture degli edifici.

Le unità distribuiscono acqua riscaldata a 85°-90°C circa ai radiatori e acqua refrigerata alle unità di condizionamento interne (split) installati nei locali degli appartamenti e degli uffici.

In particolare sono previste le seguenti potenze nominali per le centrali di condizionamento a pompa di calore:

CT01 nr. 1 unità di potenza pari a 283 kW o superiore

CT02 nr. 1 unità di potenza pari a 283 kW o superiore

CT03 nr. 1 unità di potenza pari a 283 kW o superiore

CT04 nr. 1 unità di potenza pari a 193 kW o superiore

CT05 nr. 1 unità di potenza pari a 849 kW o superiore

Si riportano in seguito le principali caratteristiche delle unità che saranno installate:

Potenza frigorifera [kW] 193 o 283

Potenza termica [kW] 234 o 346

Assorbimento (raffrescamento) [kW] 82 (unità da 193 kW) o 123 (unità da 283 kW)

Assorbimento (riscaldamento) [kW] 75 (unità da 234 kW) o 112 (unità da 346 kW)

Per garantire il necessario confort, anche in presenza di temperature molto basse, sono state previste num. 5 centrali termiche (una per ogni unità di condizionamento a pompa di calore) che entrano

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 4</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCAL-DAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>		

in funzione solo a temperature esterne molto basse (inferiori a 7-5°C), a supporto di ciascuna unità di condizionamento a pompa di calore.

All'interno di ogni centrale termica, sono previsti più generatori (3 o superiori) alimentati a gas naturale (metano) del tipo "a condensazione", disposti in serie, che rappresentano la migliore tecnologia disponibile allo stato attuale sul mercato per l'elevatissima efficienza di conversione in calore del combustibile.

La disposizione in serie dei generatori e la modulazione della fiamma (riduzione del gas nel bruciatore in base alla necessità), permette di mantenere l'efficienza media stagionale a livelli molto elevati nelle diverse condizioni di temperatura esterna (regolazione della potenza dal 33 al 100%).

L'efficienza media stagionale delle centrali a condensazione, in serie e a modulazione di fiamma, garantisce un rendimento pari al 95% o superiore.

In particolare sono previste le seguenti potenze nominali per le centrali termiche:

CT01 nr. 1 caldaia di potenza pari a 311 kW o superiore

CT02 nr. 1 caldaia di potenza pari a 311 kW o superiore

CT03 nr. 1 caldaia di potenza pari a 311 kW o superiore

CT04 nr. 1 caldaia di potenza pari a 186 kW o superiore

CT05 nr. 3 caldaie di potenza pari a 311 kW o superiore (totale 933 kW o superiore)

Le centrali termiche e le unità di condizionamento a pompa di calore sono collegate ad un serbatoio di accumulo del calore e alle unità di trattamento aria (UTA) per il riscaldamento, il raffrescamento e l'umidificazione dell'aria immessa per garantire il necessario confort termico delle abitazioni e dei locali commerciali.

Calcolo dell'energia necessaria per la climatizzazione invernale, estiva e la produzione di acqua calda sanitaria per gli appartamenti e gli uffici.

Per il comparto 1A è prevista la costruzione di 298 locali complessivi.

Considerando una superficie media di ogni locale pari a 75 mq e i dati dei materiali di costruzione di un appartamento ad un piano intermedio all'interno di un edificio, si può calcolare il fabbisogno energetico medio.

Ai fini del calcolo sono stati considerati i seguenti dati climatici:

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 5</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>		

Provincia: Forlì-Cesena

Comune: Cesena

Zona Climatica: E

Gradi giorno: 2130

Contesto: periferia

Ore di funzionamento massimo giornaliero: 14 ore dal 15/10 al 15/4

Giorni di riscaldamento = 182

Dai dati sopra indicati, si ricava il fabbisogno energetico medio annuo dell'appartamento tipo che risulta pari a 102,7 kWh/annui* mq.

Il fabbisogno è suddiviso in:

Climatizzazione invernale: 21,15 kWh/annui* mq

Climatizzazione estiva: 42,45 kWh/annui* mq

Produzione di acqua calda (ACS): 39,1 kWh/annui* mq

Calcolo dei consumi di energia e combustibili per la climatizzazione invernale

Moltiplicando il valore del fabbisogno energetico medio necessario per la climatizzazione invernale per il numero di appartamenti/uffici e per i metri quadri, si ottiene il fabbisogno medio complessivo necessario per il riscaldamento per l'intero anno dell'intero comparto 1A:

Fabbisogno energetico termico totale annuo medio del comparto 1A = 472.703 kWh

Dal potere medio calorifico superiore del gas naturale (fonte ENI SPA) pari a 0,03852 GJ/Smc e dal rendimento medio stagionale delle centrali termiche adottate (conservativamente assunto pari al 95%), si può ricavare il consumo totale annuo di gas:

Consumo medio annuo per climatizzazione invernale (standard mc): 46.503 Smc

In realtà le centrali termiche entrano in funzione quando la temperatura esterna richiede alle unità a pompa di calore maggior potenza, rispetto a quella che possono fornire. Si può calcolare conservativamente che la frazione di energia termica media richiesta per la climatizzazione invernale alle centrali termiche sia pari al 50% e, pertanto, si ha:

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 6</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCAL-DAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>		

Riscaldamento: consumo medio di gas annuo per climatizzazione invernale (standard mc):

23.251 Smc

Le unità di condizionamento a pompa di calore, invece, suppliscono per il 50% al fabbisogno termico complessivo residuo, quando la temperatura esterna non è particolarmente fredda (>5°-7°C circa), e, quindi, si può ricavare il consumo di energia elettrica annua delle unità di condizionamento considerando l'assorbimento elettrico specifico per kWh termico:

Riscaldamento: Consumo di energia elettrica annua media da unità CDZ = 75.754 kWh

Calcolo dell'energia necessaria per la climatizzazione estiva

Moltiplicando il valore del fabbisogno energetico medio necessario per il condizionamento estivo per il numero di appartamenti/uffici e per i metri quadri, si ottiene il fabbisogno energetico medio annuo complessivo necessario per la climatizzazione estiva dell'intero comparto 1A:

Fabbisogno energetico totale annuo medio per climatizzazione estiva = 948.758 kWh

Dividendo il fabbisogno per l'assorbimento elettrico specifico delle unità di condizionamento per kWh termico si ottiene il consumo di energia elettrica annuo medio delle unità di condizionamento a pompa di calore:

Consumo di energia elettrica annua media per climatizzazione estiva = 403.099 kWh

Calcolo dell'energia necessaria per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS).

Moltiplicando il valore del fabbisogno energetico medio necessario per la produzione di acqua calda sanitaria per il numero di appartamenti/uffici e per i metri quadri si ottiene il fabbisogno medio annuo complessivo di ACS per l'intero comparto 1A:

Fabbisogno energetico totale annuo medio ACS = 873.885 kWh

*RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO - CESENA
(D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)*

Dal fabbisogno si ricava il consumo complessivo annuo di gas naturale dei boiler a condensazione installati nei singoli appartamento dividendolo per l'efficienza media pari a 95% circa (valore conservativamente più basso di quello reale):

Produzione ACS: consumo di gas annuo media (standard mc): 86.216 Smc

TABELLA RIASSUNTIVA DEI CONSUMI DI ENERGIA E COMBUSTIBILI.

Nella tabella che segue si riassume i consumi totali medi annui del sistema di climatizzazione estiva e invernale adottati:

	GAS NATURALE (METANO)	ENERGIA ELETTRICA
RISCALDAMENTO INVERNALE	23.251 Smc	75.754 kWh
CONDIZIONAMENTO ESTIVO		403.099 kWh
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	86.216 Smc	
TOTALI COMPARTO 1A	109.467 Smc	478.853 kWh

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 8</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>		

1.2 MOTIVAZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE SULL'USO DEL SISTEMA DI GENERAZIONE LOCALE DEL CALORE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO

Confronto tra teleriscaldamento e sistema adottato per la climatizzazione invernale

All'interno delle 5 centrali termiche sono previsti più generatori (3 o superiori) alimentati a gas naturale (metano) del tipo "a condensazione", disposti in serie, che rappresentano la migliore tecnologia disponibile allo stato attuale sul mercato caratterizzata da un'elevatissima efficienza di conversione del combustibile in calore.

La disposizione in serie dei generatori e la modulazione della fiamma (riduzione della fiamma nel bruciatore in base alla necessità), permette di mantenere l'efficienza media stagionale a livelli molto elevati nelle diverse condizioni di temperatura esterna (regolazione della potenza dal 33 al 100%).

L'efficienza media annua stagionale delle centrali a condensazione, in serie e a modulazione di fiamma, garantisce un rendimento stagionale complessivo del sistema adottato pari al

95% o superiore.

Per il teleriscaldamento si è fatto riferimento ai dati pubblicati sul sito della società HERA S.p.A. Nel sito sono indicati l'ubicazione dei generatori più vicini al quartiere Novello (Cesena Ippodomo e Cesena Bufalini), ma non le caratteristiche dei cogeneratori e delle centrali termiche a gas metano utilizzate e, pertanto, non è possibile fare confronti precisi con il rendimento del sistema adottato.

Però, possiamo conservativamente considerare che i generatori utilizzati da HERA S.p.A. abbiano lo stesso rendimento (95% o superiore) di quelli previsti per il nuovo quartiere Novello, benché l'efficienza dei cogeneratori per la produzione di acqua calda riscaldata abbiano rendimento inferiore e non sia indicata la tipologia delle centrali termiche (per l'impianto di Cesena Bufalini, trattandosi di un ospedale, è prevedibile che sia presente anche un generatore di vapore che ha rendimenti molto più bassi).

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 9</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCAL-DAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>		

Per il teleriscaldamento, occorre considerare le perdite termiche delle tubazioni, le perdite termiche degli scambiatori di calore sia della stazione di partenza che di arrivo, le perdite termiche nel serbatoio di accumulo, e, quindi, anche avendo considerato rendimenti uguali, è chiaro che il confronto tra i 2 sistemi in termini di efficienza è a vantaggio del sistema di riscaldamento locale adottato. Per una stima di massima delle perdite termiche nelle tubazioni del teleriscaldamento si considerano i seguenti dati:

- Percorsi delle tubazioni dallo scambiatore dalla centrale termica HERA ai 5 attacchi predisposti nelle centrali termiche – 100 metri circa ciascuno – totale 500 metri circa
- Fabbisogno energetico termico totale annuo medio del comparto 1A = 472.703 kWh
- Fabbisogno energetico termico orario medio nel periodo invernale = 185,52 kWh
- Temperatura di fornitura dell'acqua calda da teleriscaldamento = 90°C circa
- Delta di temperatura tra mandata e ritorno teleriscaldamento = 10°C circa
- Flusso di acqua calda orario necessario = 15.951 litri/ora
- Diametro nominale delle tubazioni secondarie del teleriscaldamento = 60/148 mm

Dal diagramma delle dispersioni termiche di un produttore di tubazioni isolate per il teleriscaldamento, si ottiene un valore delle dispersioni termiche di circa 16 W/m che, moltiplicato per i 500 m delle tubazioni, fornisce:

Dispersione termica oraria delle dorsali del teleriscaldamento = 8 kWh circa

Si ha quindi una perdita termica complessiva pari al 4,7% circa che diminuisce l'efficienza complessiva del teleriscaldamento della stessa quantità.

Anche considerando un'efficienza dei generatori del teleriscaldamento HERA S.p.A. molto elevati si ottiene che il rendimento complessivo del teleriscaldamento è pari o inferiore al:

91,3%

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 10</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCAL-DAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>		

Confronto tra teleriscaldamento e sistema adottato per la climatizzazione estiva

Il sistema adottato, avendo previsto unità di condizionamento in copertura, consente la climatizzazione estiva.

Il teleriscaldamento, invece, non consente la climatizzazione estiva a meno di non adottare soluzioni con efficienza bassa, costosi e pericolosi (impianti a cloruro di metile o simili).

Confronto per la produzione di ACS per gli appartamenti e uffici

I boiler a condensazione previsti in ciascun appartamento e uffici sono del tipo istantaneo “a condensazione” con modulazione della fiamma alimentati a gas metano, e sono, pertanto, caratterizzati da un’efficienza di:

95% o superiore

Conservativamente si considera che i generatori utilizzati da HERA S.p.A. per il teleriscaldamento abbiano lo stesso rendimento (95% o superiore) di quelli previsti per il nuovo quartiere Novello.

Per il teleriscaldamento, occorre considerare le perdite termiche delle tubazioni, le perdite termiche degli scambiatori di calore sia della stazione di partenza che di arrivo, le perdite termiche nel serbatoio di accumulo, e, quindi, anche avendo considerato rendimenti uguali, è chiaro che il confronto tra i 2 sistemi in termini di efficienza è a vantaggio del sistema di produzione locale di ACS.

Con il teleriscaldamento occorre, inoltre, installare un serbatoio aggiuntivo di accumulo e miscelazione dell’acqua (il teleriscaldamento fornisce acqua alla temperature di 95°C circa contro i 45-50°C richiesti per l’ACS) prima della distribuzione, con evidenti perdite di calore nei periodi di non utilizzo (si considera una perdita non inferiore al 0,5%).

Anche considerando un’efficienza dei generatori del teleriscaldamento HERA S.p.A. molto elevati si ottiene che il rendimento complessivo del teleriscaldamento è pari o inferiore al:

90,8%

COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 11</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCAL-DAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>	

1.3 EMISSIONI DI PM10 DA PARTE DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE ADOTTATO

Premessa

Con il termine “emissione” si intende qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell’atmosfera che può causare inquinamento atmosferico.

La fonte emissiva (sorgente) può essere un impianto produttivo, il traffico stradale o l’impianto di riscaldamento presente nelle abitazioni.

La “potenza” della sorgente emissiva è definita attraverso il flusso di massa, ovvero la massa di sostanza inquinante emessa per unità di tempo, espressa ad esempio in grammi/ora o chilogrammi/giorno.

L’emissione è dunque una grandezza differente dalla concentrazione di massa: quest’ultima, espressa in microgrammi/m³ o milligrammi/m³, indica la massa di inquinante contenuta nel volume di un metro cubo (m³) di aria.

La concentrazione è misurata presso le centraline della rete di monitoraggio per valutare il rispetto delle soglie di legge (valori limite, valori obiettivo, ecc.) di cui al D.Lgs. 155/2010 ed è determinata dall’insieme delle emissioni di inquinanti che si mescolano, trasformano e disperdono a seconda delle condizioni meteorologiche, una volta che sono state rilasciate in aria.

L’indicatore scelto è rappresentato dalle polveri fini PM10.

In realtà le polveri da considerare sono le PM 10 (particulate matter, o materia particolato) che è il materiale presente nell’aria in forma microscopiche di dimensioni inferiori a 10 µm, PM2,5 che il materiale di dimensioni inferiori a 2,5 µm e PM1 che il materiale di dimensioni inferiori a 1 µm.

Il problema di queste polveri sottili è dovuto alla loro dimensione, a mano a mano che le loro dimensioni si riducono, aumenta la pericolosità per l’essere umano, dato che rimangono volatili, faticando a precipitare al suolo a causa delle loro dimensioni ridotte e non riescono nemmeno ad essere “filtrate” dal nostro apparato respiratorio, entrando quindi nell’organismo umano attraverso i polmoni.

Viene riconosciuto che le polveri sottili sono causa di affezioni cardio-respiratorie, asma e riduzione delle funzionalità polmonari.

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 12</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCAL-DAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NA- TURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>		

La comunità europea in merito impone un numero massimo di giorni all'anno entro cui non si possono superare i valori di soglia massima di PM 10 da lei stabiliti.

Calcolo dell'energia termica oraria necessaria per la climatizzazione invernale ed estiva e per la produzione di acqua calda sanitaria

Per il comparto 1A è prevista la costruzione di 298 locali complessivi.

Considerando una superficie media di ogni locale pari a 75 mq e i dati dei materiali di costruzione di un appartamento, ad un piano intermedio all'interno di un edificio, si può calcolare il fabbisogno energetico medio.

Ai fini del calcolo sono stati considerati i seguenti dati climatici:

Provincia: Forlì-Cesena

Comune: Cesena

Zona Climatica: E

Gradi giorno: 2130

Contesto: periferia

Ore di funzionamento massimo giornaliero: 14 ore dal 15/10 al 15/4

Giorni di riscaldamento = 182

Dai dati sopra indicati si ricava il fabbisogno energetico medio annuo dell'appartamento tipo che risulta pari a 102,7 kWh/annui* mq.

Il fabbisogno è suddiviso in:

Climatizzazione invernale: 21,15 kWh/annui* mq

Climatizzazione estiva: 42,45 kWh/annui* mq

Produzione di acqua calda (ACS): 39,1 kWh/annui* mq

Si trascura, per il calcolo delle polveri PM10, la richiesta di climatizzazione estiva in quanto completamente prodotta con energia elettrica (unità di condizionamento a pompa di calore).

Moltiplicando il valore del fabbisogno energetico medio per il riscaldamento per il numero di appartamenti/uffici e per i metri quadri si ottiene il fabbisogno complessivo annuo medio necessario per il riscaldamento dell'intero comparto 1A:

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 13</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>		

Fabbisogno energetico termico totale annuo medio del comparto 1A = 472.703 kWh

Suddividendo il numero di kWh per il numero di giorni di riscaldamento (182) e le ore di riscaldamento massime (14), tenendo conto che le caldaie a gas forniscono il 50% o meno del totale dell'energia termica annua richiesta, si ricava il valore di:

Climatizzazione invernale: fabbisogno energetico termico orario medio da centrali termiche a gas naturale = 92,76 kWh – 0,334 GJ

Invece per la produzione di ACS il consumo orario medio è calcolabile dal fabbisogno energetico annuo medio

Produzione ACS: Fabbisogno energetico totale annuo medio ACS = 873.885 kWh

Suddividendo il numero di kWh per il numero di giorni (365) e le ore (24), si ricava il valore di:

Produzione ACS: fabbisogno energetico termico orario medio = 99,76 kWh – 0,359 GJ

Confronto con le emissioni di PM10 da parte dell'impianto di teleriscaldamento di Forlì-Cesena tratti dai dati del sito ufficiale Hera S.p.A. (allegato alla presente relazione).

Dal potere medio calorifico superiore del gas naturale (fonte ENI SPA) pari a 0,03852 GJ/Smc e dal rendimento medio stagionale delle centrali termiche adottate (conservativamente pari al 95% o superiore) e dei boiler a gas metano, si può ricavare il consumo orario medio di gas naturale tenendo conto che le caldaie a gas forniscono il 50% o meno del totale dell'energia termica richiesta:

Climatizzazione invernale e ACS: consumo medio di gas orario (standard mc): 18,94 Smc

Per il calcolo dei PM10 emessi tipicamente da una centrale alimentata a gas naturale (metano) si può adottare il valore misurato in laboratorio e pubblicato dal Laboratorio scientifico Innohub:

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 14</i>
<p><i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i></p>		

inferiori a 0,04 g/GJ.

Dal valore dell'energia termica media oraria richiesta per il riscaldamento, si può calcolare la quantità di polveri PM10 emesse in un'ora:

PM10 emessi 1 ora: inferiori a 0,0277 g/h - 27.720 microgrammi/h

Considerando, per semplicità, che il quantitativo di polveri emesse si distribuisca nell'intera area ove saranno costruiti i nuovi edifici del quartiere Novello e che lo sbocco delle emissioni del camino di evacuazioni dei fumi delle caldaie sia ad un'altezza minima di 12,5 metri (altezza dell'edificio più basso), si ottiene un volume pari a 781250 mc (250 m x 250 m x 12,5).

Dividendo il valore di PM10 emesse dalle centrali termiche per il volume dell'area, si ottiene:

PM10 orari medi nel quartiere Novello = inferiori a 0,035 microgrammi/h*Nmc

Invece le emissioni di PM10 degli impianti di teleriscaldamento della HERA S.p.A. misurate vicino agli impianti sono indicate dalla stessa in:

inferiori a 0,04 microgrammi/Nmc

Infine, c'è da considerare che il valore sopra indicato si diluisca nelle 10 ore previste di spegnimento dell'impianto di riscaldamento favorendo la diluizione e delle PM10 nella zona.

Quantitativo orario massimo di PM10 emessi dalle centrali nei giorni con temperatura non particolarmente fredda (>5-7°C circa)

Le centrali termiche a gas metano vengono accese solo in supporto alle unità di condizionamento a pompa di calore (riscaldamento e condizionamento dei locali) alimentati ad energia elettrica e, quindi, nei giorni non particolarmente freddi, nei quali solo le unità di condizionamento a pompa di calore rimangono in funzione, si ha:

PM10 orari medi emessi =0,00 microgrammi/h*Nmc – nei giorni con T >5°-7°C circa

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 15</i>
<i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCAL-DAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NATURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i>		

Limiti di legge di PM10

I valori di PM10 emessi sopra indicati possono essere confrontati con il valore limite di legge pari a (NB: occorre mediare i valori secondo quanto indicato nella normativa e occorre tener conto che nei calcoli sopra indicati sono state trascurate le altre fonti di PM10 come il traffico delle strade limitrofe e delle altre attività antropiche):

PM limite di legge: 50 microgrammi/Nmc.

	COMUNE DI CESENA	<i>Pagina 16</i>
<i>RELAZIONE DESCRITTIVA, TECNICA ED ECONOMICA RELATIVA ALL'ADOZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCAL-DAMENTO E CONDIZIONAMENTO ELETTRICO E A GAS NA- TURALE RISPETTO AL TELERISCALDAMENTO - PREDISPOSIZIONE AL COLLEGAMENTO FUTURO AL TELERISCALDAMENTO (RICHIESTE DEL VERBALE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 12/12/2017) - QUARTIERE NOVELLO – CESENA (D.Lgs. 152/2006 e L.R. 9/2008)</i>		

2) RICHIESTA HERA: PREDISPOSIZIONI IMPIANTISTICHE PER CONSENTIRE UN POSSIBILE FUTURO COLLEGAMENTO

E' prevista la predisposizione per l'allaccio ad una futura rete di teleriscaldamento. Tale predisposizione è stata realizzata prevedendo due flange cieche a valle dei sistemi di pompaggio per consentire una futura installazione degli scambiatori di interfaccia tra la rete di teleriscaldamento e l'impianto di distribuzione secondario.

Roma, 10 gennaio 2018

(Dott. Ing. Antonio Guerriero)





Le emissioni della centrale di cogenerazione di Imola

Anche nel 2016 le emissioni specifiche della centrale di cogenerazione di Imola restano su livelli estremamente bassi: gli ossidi di azoto, i più presenti nei fumi, si mantengono al 55% della concentrazione autorizzata, mentre per il monossido di carbonio le concentrazioni medie scendono al 12% del limite autorizzato.

Occorre evidenziare che l'autorizzazione ambientale dell'impianto di Imola prevede per ossidi di azoto e monossido di carbonio limiti inferiori del 75% / 80% rispetto alla normativa nazionale.

Nel 2016 sono stati consumati per reattori alla torre di raffreddamento 210.184 metri cubi di acqua, in riduzione rispetto ai valori registrati nel 2015 (-3%) e nel rispetto dei limiti autorizzati (230 mila metri cubi per il 2015).

Le due linee hanno funzionato rispettivamente per 2.313 e 5.776 ore: la linea 1 è stata interessata dalla manutenzione straordinaria di una delle turbine a gas per la revisione straordinaria delle 25.000 ore, e questo fermo ha influito sulla produzione dell'energia elettrica, che è diminuita del 6% rispetto al 2015.

Emissioni in atmosfera della centrale di cogenerazione di Imola

mg/Nmc	Valore limite nazionale	Valore limite autorizzato	2014	2015	2016
Ossido di azoto	50	15	8,0	8,9	8,2
Monossido di carbonio	50	10	1,1	1,6	1,2
Slp di ammoniaca	non previsto	2,5	0,1	0,1	0,4
Polveri sottili totali	non previsto	5	<0,04	0,02	0,01
PM ₁₀	non previsto	1	0,04	<0,04	<0,04

I limiti alle emissioni autorizzate fanno riferimento al decreto di pronuncia di compatibilità ambientale rilasciato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Decreto 2006/00142 del 15-feb-06 (solo NO_x, CO e NH₃) e all'autorizzazione integrata ambientale della Provincia di Bologna del 11-apr-07 prot. n. 124043 e successive modifiche intervenute. I valori corrispondono ai valori medi misurati in continuo (per le PM₁₀ i valori corrispondono alla media delle 8 analisi svolte). I limiti corrispondono alla media oraria (a eccezione delle PM₁₀).

La centrale di Imola, a servizio del territorio cittadino, si caratterizza non solo per performance ad alto rendimento sia dal punto di vista della produzione di energia sia dal punto di vista ambientale, in quanto assicura bassi livelli di emissioni in atmosfera e importanti risparmi energetici. Nel 2016 l'indice di risparmio energetico, infatti, è pari a 19,3% mentre l'energia primaria risparmiata è pari a 120.550 megawattora, in miglioramento del 1,5% rispetto all'anno precedente.



Sintesi degli impianti al 2015

BOLOGNA

9 Sistemi di teleriscaldamento:
Cogen-Barca, Ecocay (Castalocchio), Navile, CAAB-Palazzo (Granarolo), Fossolo, Sede-S. Giacomo, Castelmaggiore, S. Biagio (Castalocchio)
Totale potenza installata 231 MWt

Recupero da WTE 28 MWt e da impianto di depurazione Acque Reflue 2 MWt
Cogenerazione 24 MWt e Caldaie a gas metano 177 MWt

FERRARA

Sistema Ferrara
Totale potenza installata 155 MWt

Geotermia (14 MWt)
Recupero da WTE (55 MWt)
Centrali termiche di integrazione e riserva gas metano (84 MWt - 17,5 MWt)
Recupero da caldaie a vapore (11,4 MWt)

FORLÌ-CESENA

Sistema Forlì, Forlì Campus, Cesena Ippodromo e Cesena Bufalini
Totale potenza installata 91 MWt

Forlì 34 MWt:
Recupero da WTE (20 MWt) e Caldaie a gas metano (sono escluse dal calcolo le caldaie non ancora collegate alla rete)

Forlì Campus 13,5 MWt:
Cogenerazione e Caldaie a gas metano
Sistema Cesena Ippodromo 21,2 MWt:
Cogenerazione e Caldaie a gas metano
Sistema Cesena Bufalini (compreso vapore) 22,1 MWt:
Cogenerazione e Caldaie a gas metano

Forlì Città Solare 0,6 MWt
IMOLA-FAENZA-CASTEL BOLOGNESE
Max potenza installata 120 MWt

Sistema Imola 183 MWt:
Centrale Cogenerazione a Ciclo Combinato "Castalchio" (80 MWt e 65 MWt)
Altre Centrali Termiche (38 MWt)
Sistema Castel Bolognese 4,2 MWt:
Cogenerazione e Caldaie a gas metano
Sistema Faenza 2,6 MWt

MODENA

3 Sistemi di teleriscaldamento:
Quartiere Giardino, III Pisp, Ex Mercato Bestiame
Max potenza installata 55,2 MWt

Sistema Quartiere Giardino (25,2 MWt): Cogenerazione e caldaie a gas
Sistema III Pisp (6,7 MWt): Cogenerazione e caldaie a gas
Sistema Ex Mercato Bestiame (3 MWt): Caldaie a gas

RAVENNA

Sistema Ravenna
Sistema alimentato da caldaie a gas metano:
Max potenza installata 6,4 MWt