

COMUNE DI CALDERARA DI RENO (BO)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVI FABBRICATI AD USO LOGISTICA E RELATIVI UFFICI

TAVOLA

Valutazioni ambientali
Matrice energia

Data: 14/04/20

Scala: -

COMMITTENTE



SCANNELL MANAGEMENT ITALIA SRL

Via Largo Augusto, 8 20122 Milano (MI)

Tel. (317) 843 5659 www.scannellproperties.com

DEVELOPEMENT MANAGEMENT

confluence

CONFLUENCE s.r.l.

Via G.B. Percolesi, 27 20124 Milano (MI)

Tel. +39 02 25 39 98 20 www.confluence.eu

GENERAL CONTRACTOR

PROGETTISTA E DL



ING. FILIPPO SALIS

Via della Moscova, 47 - 20121 MILANO

Tel. +39 02 84 14 50 51 - Mail: filippo.salis@sfre.it

CO-PROGETTISTA

STT

STUDIO TECNICO ING. FRANCO TADDIA

Via Pietramellara, 4/4A - 40122 Bologna (BO)

Tel. 051521015 - Mail: tecnico@studiotaddia.it

Commissa						Fase	PR	Lotto				Disegno	VA.3	Rev	A
----------	--	--	--	--	--	------	----	-------	--	--	--	---------	------	-----	---

Progetto per la realizzazione di nuovi fabbricati ad uso logistica e relativi uffici

Coordinamento generale:

Studio Tecnico Ing. Franco Taddia

Ing. Franco Taddia

VALUTAZIONI AMBIENTALI

verifiche sulla matrice Mobilità:

Ing. Marco Stagni

Verifiche sulle matrici: Rumore – Energia – Inquinamento atmosferico – Sorgenti di Campi Elettromagnetici:

Studio Associato Riguzzi e Mascellani Ingegneri

Ing. Paolo Mascellani () - Arch. Elena Marzocchi*

(*) Tecnico competente in acustica abilitato ai sensi della legge 447/95, iscrizione all'elenco nazionale ENTECA numero 5219 – elenco regionale numero RER/00172

Sommarario:

1	PARTE PRIMA – VERIFICA DEGLI OBIETTIVI DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE	3
1.1	PREMESSA	3
1.2	CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI - EDIFICIO NZEB	4
1.2.1	<i>Usa coordinato di fonti energetiche rinnovabili e di sistemi di teleriscaldamento e cogenerazione - DGR 1715/2016.</i>	4
1.2.2	<i>Contenimento dei consumi energetici invernali.....</i>	5
1.2.2.1	ADOZIONE DI SISTEMI BACS.....	6
1.2.2.2	COPERTURA SERVIZIO ACS CON SFRUTTAMENTO DI FER.....	6
1.2.2.3	POTENZA ELETTRICA INSTALLATA.....	6
1.2.2.4	COPERTURA 50% CONSUMI PER ACS E CLIMATIZZAZIONE DA FER.....	6
1.2.3	<i>Prestazione energetica complessiva – ATTESTAZIONE REQUISITO EP COMPLESSIVO</i>	8
1.2.3.1	Sfruttamento dell'energia solare	8
1.2.3.2	Rendimento dell'impianto termico.....	10
1.2.3.4	Utilizzo di dispositivi di termoregolazione	10
1.2.3.5	Teleriscaldamento.....	10
1.2.3.6	Sfruttamento dell'energia solare termica nella realizzazione di impianti nuovi o rinnovati.....	11
1.2.3.7	Attestato di prestazione energetica.....	11
1.2.4	<i>Controllo dell'apporto energetico solare.....</i>	12
1.2.4.1	Ombreggiamento Estivo.....	12
1.2.4.2	Risparmio energetico negli impianti di illuminazione	12
2	PARTE SECONDA - VALUTAZIONI SPECIFICHE MATRICE ENERGIA	13
2.1	PREMESSA	13
2.2	PREVISIONI DI PROGETTO	14
2.2.1.1	Aspetti urbanistici ed architettonici.....	14
2.2.1.2	Aspetti energetici: climatizzazione invernale, estiva e produzione di acqua calda sanitaria.....	14
2.2.1.3	Caratteristiche impiantistiche dell'intervento.....	15
2.2.1.4	Consumi elettrici per servizi di climatizzazione invernale, estiva ed acqua calda sanitaria.....	16
2.2.2	<i>Fonti Energetiche Rinnovabili (FER).....</i>	19
2.2.3	<i>Riepilogo dei consumi energetici totali di progetto.....</i>	20
2.3	VALUTAZIONI AI FINI DELLA PREDISPOSIZIONE DELLA VALSAT	22

1 PARTE PRIMA – VERIFICA DEGLI OBIETTIVI DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE

1.1 Premessa

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli aspetti energetici correlati alla proposta di realizzazione di un insediamento destinato a svolgere attività nel campo della logistica all'interno di un'area sita in località Lippo, nel Comune di Calderara di Reno.

L'area oggetto d'intervento è delimitata a nord da via due scale/via San Vitalino, ad est da via Papa Giovanni XXIII, ad ovest dall'area occupata da Cave Nord e a sud dalle aree di pertinenza dell'Aeroporto Marconi di Bologna; il lotto in oggetto è risulta attualmente non utilizzato.

Come sopra descritto, il progetto prevede la realizzazione di un polo logistico composto da tre edifici, per un totale di circa 67.560mq di superficie coperta, all'interno di un lotto di circa 160.000mq (superficie territoriale). Le aree esterne sono previste riqualificate e utilizzate principalmente come parcheggi a raso, aree di circolazione e manovra, postazioni adibite a baie di carico.

L'attuale fase di progetto è quella definitiva. Al fine della valutazione di compatibilità ambientale del progetto, nella presente relazione vengono effettuate ipotesi di massima di dotazioni impiantistiche e di sistemi di isolamento termico dell'involucro tali da garantire il rispetto dei limiti di legge. Per la verifica delle specifiche previsioni impiantistiche si rimanda comunque alla relazione redatta ai sensi della L.10/1991 e dell'Allegato 4 alla DGR 967/2015 e 1715/2016 allegata alla richiesta di titolo abilitativo.

Va da sé che le dotazioni in termini di impianti per lo sfruttamento delle FER, le potenze di picco degli impianti fotovoltaici ecc. sono da ritenersi esemplificative dell'approccio che verrà mantenuto, in fase di progettazione esecutiva, per tutti gli edifici costituenti il comparto di attuazione.

Le valutazioni analitiche più avanti riportate fanno riferimento ad uno dei tre edifici di progetto, valutando che le prestazioni dell'uno, vista la analogia costruttiva, distributiva ed impiantistica, valgano anche per gli altri due.

1.2 Contenimento dei consumi energetici - edificio NZEB

Al fine del contenimento dei consumi energetici sono entrate in vigore il 01/10/2015 la nuova legge nazionale L.90/13 approvata con D.L. 162 del 15/07/2015 e regionale DGR 967 del 20/07/2015, poi modificata con la D.G.R. 1715 del 24 ottobre 2016, che abrogano le precedenti leggi nazionali, regionali e comunali.

Trattandosi di un intervento di nuova costruzione, valgono in particolare le prescrizioni contenute nell'art. 3, sezione B dell'allegato 2 della vigente D.G.R. 1715 del 24 ottobre 2016.

Come altresì indicato nella relazione tecnica di calcolo allegata, risultano rispettati i requisiti di appartenenza alla cosiddetta categoria di edifici a energia quasi zero NZEB di cui all'articolo 7 della DGR 1715/2016.

1.2.1 *Uso coordinato di fonti energetiche rinnovabili e di sistemi di teleriscaldamento e cogenerazione - DGR 1715/2016*

Il progetto prevede la produzione di energia elettrica tramite un sistema **solare fotovoltaico**.


Il sistema indicato garantisce la copertura da fonti energetiche rinnovabili, anche oltre i minimi richiesti dalla DGR 1715/2016; l'impianto a pompe di calore ad alto rendimento per il riscaldamento, il raffrescamento e la produzione di acqua calda sanitaria contribuirà alla copertura del fabbisogno di fonti energetiche rinnovabili assieme all'impianto solare fotovoltaico.


La prestazione energetica complessiva di ognuno degli edifici considerati è rispettosa di tutti i requisiti di legge per gli edifici di nuova costruzione con l'impiego:

- Cadauno edificio di un sistema solare fotovoltaico da 27 kW di picco circa, di cui al punto B.7.2 della DGR 1715/2016 è con tale soluzione rispettati i requisiti minimi di $S_q/50$ (superficie coperta/50) kW di picco per ogni unità edificio realizzato, inteso esteso alla propria zona climatizzata. Si veda nel dettaglio l'immagine seguente, estratta dal file di calcolo:

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967

Fase Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri edifici Edificio ad energia quasi zero

Impianto Zona climatizzata 

Nuova costruzione 

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili
 Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - Allegato 2 - punto B.7.1
 Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - Allegato 2 - punto B.7.3

Impianto di riscaldamento esistente
 Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente
 Impianto di raffrescamento esistente

Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	5,17	>	3,46	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	43,77	>	37,99	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	584,59	>	342,49	kWh/m ²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,040	≥	0,000	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,55	≥	0,24	W/m ² K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva				

Dettagli - Indice di prestazione termica utile per riscaldamento

Valore ammissibile		Valore calcolato	
Riferimento	DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2	Categoria DPR 412/93	E.8
Fabbisogno di energia utile	6281,39 kWh	Superficie pianta netta	1215,13 m ²
		Fabbisogno di energia utile	4200,22 kWh

Tabella 2 – Verifiche di legge con requisito NZEB soddisfatto

La dimostrazione del soddisfacimento del requisito è meglio descritta nelle successive valutazioni specifiche della parte II del presente studio.

1.2.2 Contenimento dei consumi energetici invernali

Dovranno essere verificati i livelli prestazionali definiti dalla norma DGR 1715/2016, che agli allegati A e B riporta gli indici di prestazioni, nonché le variabili termofisiche da rispettare nello specifico intervento di nuova costruzione.

I consumi energetici invernali sono stati drasticamente ridotti tramite una coibentazione molto elevata delle chiusure esterne dell'edificio e la scelta di chiusure trasparenti con un valore di trasmittanza molto basso; si ritiene infatti che sia preferibile innanzitutto ridurre al massimo il fabbisogno energetico dell'involucro, per poi sfruttare fonti rinnovabili o cogenerative per soddisfare tale fabbisogno ridotto. Per la verifica del requisito verranno di seguito riportati i risultati del modello energetico di calcolo utilizzato, realizzato tramite software certificato come rispondente alle norme UNI TS 11300 – parti I, II, III, IV, V e VI¹, dal Comitato Termotecnico Italiano.

¹ EC 700 della ditta Edilclima S.r.l., validato in data 15/03/2017 dal CTI con certificato n.73

1.2.2.1 ADOZIONE DI SISTEMI BACS

Il progetto prevede l'adozione di sistemi e dispositivi per il controllo e la gestione automatica degli edifici (BACS "Building Automation Control System) che rientrino in classe di prestazione prevista nell'Allegato 2 punto B.5 della DGR 1715/2016.

1.2.2.2 COPERTURA SERVIZIO ACS CON SFRUTTAMENTO DI FER

In relazione alla richiesta di copertura di almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria con l'utilizzo di impianti per lo sfruttamento delle FER si osserva quanto segue:

- Il progetto prevede l'impiego di impianti in pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria. Tali impianti abbisognano del vettore energetico elettrico per il funzionamento;
- Si prevede l'installazione un impianto solare fotovoltaico a servizio degli impianti da installare in entrambi gli edifici.

Viene quindi garantita la copertura in termini di produzione di ACS da FER. A supporto di tale affermazione, è stata condotta una simulazione nel software di calcolo EC700 per tutti e tre gli edifici in oggetto.

Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	50,0	<	61,5	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	7,99	<	27,06	kW
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	5,17	>	3,46	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	43,77	>	37,99	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	382,97	>	342,49	kWh/m ²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,040	≥	0,000	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,55	≥	0,24	W/m ² K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva				

Valore ammissibile		Valore calcolato	
Riferimento	DGR 967/2015 - Allegato 2 - punto B.7.1	Percentuale da fonte rinnovabile	61,5 %
Valore ammissibile	50,0 %	Energia primaria rinnovabile	1642,3 kWh
		Energia primaria non rinnovabile	1026,9 kWh
		Energia primaria totale	2669,2 kWh

Tabella 2a –Risultano soddisfatte le verifiche di legge per la copertura da FER e per la copertura di ACS da FER

1.2.2.3 POTENZA ELETTRICA INSTALLATA

Si prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico a servizio di ogni edificio con potenza unitaria pari a 27 kWpicco circa; l'impianto verrà installato nelle modalità che verranno descritte negli elaborati grafici del progetto impianti.

Le potenze previste sono tali da soddisfare la richiesta di una potenza elettrica non inferiore a Sq/50.


1.2.2.4 COPERTURA 50% CONSUMI PER ACS E CLIMATIZZAZIONE DA FER

In relazione all'ampia dimensione delle superfici non climatizzate (i magazzini logistici), ai fini della verifica della copertura complessiva del 50% del fabbisogno di energia primaria per tutti i servizi energetici, non si considerano i fabbisogni di illuminazione elettrica delle medesime aree non climatizzate, ma solo quelli delle aree climatizzate

di uffici e servizi. Di seguito si riporta la maschera del software di calcolo, con esplicitazione e della potenza elettrica installata e della prestazione con relativo livello di copertura.

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967

Fase Edificio ad energia quasi zero

Impianto 

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili

Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - Allegato 2 - punto B.7.1

Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - Allegato 2 - punto B.7.3

Impianto di riscaldamento esistente

Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente

Impianto di raffrescamento esistente

Escludi biomassa dal calcolo coperture da fonte rinnovabile

Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura da fonti energetiche rinnovabili	Positiva	50,0	<	76,1	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	50,0	<	83,5	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	7,99	<	27,06	kW
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	5,17	>	3,46	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	43,77	>	37,99	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	82,76	>	43,37	kWh/m ²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,040	≥	0,000	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,55	≥	0,24	W/m ² K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva				

Dettagli - Copertura da fonti energetiche rinnovabili

Valore ammissibile		Valore calcolato	
Riferimento	<input type="text" value="DGR 967/2015 - Allegato 2 - punto B.7.1"/>	Percentuale da fonte rinnovabile	<input type="text" value="76,1"/> %
		Energia primaria rinnovabile	<input type="text" value="18645,7"/> kWh
		Energia primaria non rinnovabile	<input type="text" value="5850,8"/> kWh
		Energia primaria totale	<input type="text" value="24496,5"/> kWh

Tabella 4 – Simulazione con 27 kW_{picco} installati di potenza elettrica da FV: risultano soddisfatte le verifiche di legge e per la copertura da FER, e per la copertura di ACS da FER

1.2.3 Prestazione energetica complessiva – ATTESTAZIONE REQUISITO EP COMPLESSIVO

L'indice di prestazione energetica per i servizi di climatizzazione invernale ed estiva, produzione acqua calda sanitaria e trasporto deve essere inferiore ai limiti determinati sulla base della DGR 967/2015 come modificata dalla DGR 1715/2016 *secondo il metodo dell'edificio di riferimento*. Si riportano i valori degli indici EP calcolati per le zone termiche considerate:

Riscaldamento		Acqua calda sanitaria		Raffrescamento		Solare termico		Solare fotovoltaico		Totali	
Zona climatizzata											
<input type="checkbox"/> Intero edificio											
Fabbisogni di energia primaria e indici di prestazione										<input type="radio"/> Energia primaria <input checked="" type="radio"/> Indici di prestazione energetica	
Servizio	EP _{nren} [kWh/m ²]	EP _{ren} [kWh/m ²]	EP _{tot} [kWh/m ²]								
Riscaldamento	1,78	3,33	5,11								
Acqua calda sanitaria	0,85	1,35	2,20								
Raffrescamento	17,40	6,53	23,93								
Illuminazione	234,33	76,92	311,26								
Globale	254,35	88,14	342,49								
Vettori energetici ed emissioni di CO2											
Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO2 [kg/anno]	Servizi							
Energia elettrica	158499	kWhel/anno	72910	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione							

Tabella 5a – Edificio servizi: valori EP globali

Le trasmittanze per le strutture disperdenti e l'energia necessaria per gli impianti sopra citati saranno tali da garantire un fabbisogno specifico annuo inferiore al valore limite ($EP_{i,lim}$) indicato nella DGR 1715/2016 e comunque tali da garantire il raggiungimento della **classe energetica A4 per tutte le zone termiche destinate ad ufficio e servizi di ogni edificio destinato a logistica**.

Riepilogo							
Nr. zona	Descrizione	Cat. DPR 412	Sup. netta [m ²]	Vol. lordo [m ³]	EP _{gl,nren}	U.M.	Classe energetica
1	Zona climatizzata	E.8	1215,13	5010,77	20,02	kWh/m ² anno	A4

Tabella 6a –classificazione energetica delle zone termiche ipotizzate

1.2.3.1 Sfruttamento dell'energia solare

Le attuali normative vigenti e le varie delibere emanate dalla Regione Emilia-Romagna, in particolar modo la DGR 1715/2016, impongono le seguenti prescrizioni:

B.7.1 APPORTO DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

- È fatto obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica dell'edificio.

2. A tal fine, l'impianto termico e/o l'impianto tecnologico idrico-sanitario deve essere progettato e realizzato in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e delle seguenti percentuali del fabbisogno di energia primaria per la produzione di energia termica:
 - a. del 35% della somma dei consumi complessivamente previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento per gli interventi per i quali la richiesta di titolo edilizio è presentata fino al 31 dicembre 2016;
 - b. del 50% della somma dei consumi complessivamente previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento, per gli interventi per i quali la richiesta di titolo edilizio è presentata a partire dal 1° gennaio 2017.
3. I limiti di cui al precedente comma 2 sono:
 - a. ridotti del 50% per gli edifici situati nei centri storici di cui all'art. A-7 della L.R. n. 20/00;
 - b. incrementati del 10% per gli edifici pubblici.
4. Gli obblighi di cui al precedente comma 2 non possono essere assolti tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica utilizzata per la produzione diretta di energia termica (effetto Joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento. In caso di utilizzo di pannelli solari termici disposti sui tetti degli edifici, i predetti componenti devono essere aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda.
5. Gli obblighi di cui al precedente comma 2 si intendono soddisfatti anche:
 - a. mediante il collegamento ad una rete di teleriscaldamento, che copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di acqua calda sanitaria;
 - b. ad eccezione degli interventi per i quali occorre rispettare i requisiti di cui al requisito B.8 con l'installazione nell'edificio o nel complesso edilizio di unità di micro o piccola cogenerazione ad alto rendimento e in grado di produrre energia termica a copertura di quote equivalenti dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento, aventi caratteristiche conformi a quanto specificato in B.7.4.

B.7.2 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

1. È fatto obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo delle fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia elettrica dell'edificio.
2. A tale fine è obbligatoria l'installazione sopra o all'interno del fabbricato o nelle relative pertinenze di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, asserviti agli utilizzi elettrici dell'edificio, con caratteristiche tali da garantire il contemporaneo rispetto delle condizioni seguenti:
 - a. potenza elettrica P installata non inferiore a 1 kW per unità abitativa e 0,5 kW per ogni 100 m² di superficie utile energetica di edifici ad uso non residenziale;
 - b. potenza elettrica P installata non inferiore a $P = S_q / 50$, dove S_q è la superficie coperta del fabbricato misurata in m²
3. I limiti di cui alle precedenti lett. a) e lett. b) sono:
 - a. ridotti del 50% per gli edifici situati nei centri storici di cui all'art. A-7 della L.R. n. 20/00;
 - b. incrementati del 10% per gli edifici pubblici.
4. In caso di utilizzo di pannelli solari fotovoltaici disposti sui tetti degli edifici, i predetti componenti devono essere aderenti o integrati nei tetti medesimi, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda.

5. Gli obblighi di cui al presente punto si intendono soddisfatti anche:
- mediante la partecipazione in quote equivalenti in potenza di impianti di produzione di energia elettrica, anche nella titolarità di un soggetto diverso dall'utente finale, alimentati da fonti rinnovabili, ovvero da impianti di cogenerazione ad alto rendimento, siti nel territorio del comune dove è ubicato l'edificio medesimo o in un ambito territoriale sovracomunale nel caso di specifici accordi;
 - con l'installazione nell'edificio o nel complesso edilizio di unità di micro o piccola cogenerazione ad alto rendimento in grado di coprire quote equivalenti in potenza elettrica di impianti alimentati da fonti rinnovabili, aventi caratteristiche conformi a quanto specificato in B.7.4, o con la copertura di una quota equivalente in potenza elettrica mediante il collegamento ad un sistema efficiente di utenza (SEU), come definito in Allegato 1, alimentate da fonti rinnovabili o da unità di cogenerazione ad alto rendimento.

Sarà prevista pertanto la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico per la produzione di energia avente potenza conformi a quanto indicato al punto B.7.2, con potenza complessiva installata pari a 52,8 kW_{picco} a servizio di entrambi gli edifici in progetto.

1.2.3.2 Rendimento dell'impianto termico

Gli impianti presenteranno un valore di rendimento maggiore del limite indicato nei requisiti della DGR 1715/2016. I singoli vani saranno dotati di sistemi di controllo della temperatura nel rispetto dei requisiti della DGR 1715/2016.

⤴ Impianti					
Nr.	Servizi	Verifica	ng,amm. [%]		ng [%]
1	Riscaldamento	Positiva	56,9	≤	67,7
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	46,1	≤	66,7
3	Raffrescamento	Positiva	92,1	≤	158,7

Tabella 7 – Rendimento degli impianti

1.2.3.3 Prevenzione dei fenomeni di condensa superficiale

L'ottimo livello di coibentazione dell'edificio, con strutture edilizie aventi inerzia termica elevata unite ai sistemi di emissione in grado di garantire una uniforme distribuzione del calore, manterrà una temperatura superficiale superiore alla temperatura di rugiada come richiesto dalla DGR 1715/2016.

1.2.3.4 Utilizzo di dispositivi di termoregolazione

E' soddisfatto il requisito della DGR 1715/2016. In particolare, all'interno delle diverse zone saranno presenti termostati/comandi ambiente per ogni singolo vano riscaldato al fine di evitare situazioni di sovra/sotto temperatura invernale, ad esempio l'aumento della temperatura invernale a causa del soleggiamento.

1.2.3.5 Teleriscaldamento

Con riferimento alla sezione B, punto B.4 della D.G.R. 1715/2016, non sono presenti reti di teleriscaldamento ad una distanza inferiore al chilometro; l'impianto di produzione dell'energia elettrica per riscaldamento,

raffrescamento e acqua calda sanitaria è centralizzato e dotato di integrazione tramite un sistema solare fotovoltaico.

1.2.3.6 *Sfruttamento dell'energia solare termica nella realizzazione di impianti nuovi o rinnovati*

Si rimanda al paragrafo 1.3.3

1.2.3.7 *Attestato di prestazione energetica*

In fase di deposito della richiesta di Titolo Edilizio verrà incaricato un soggetto certificatore per redigere l'attestato di prestazione energetica a fine lavori, così come disposto dal DGR 1275 del 07/09/2015.

1.2.4 Controllo dell'apporto energetico solare

1.2.4.1 Ombreggiamento Estivo

Il controllo dell'apporto energetico solare deve essere soddisfatto secondo il requisito di cui all'allegato B.2 punto 2.1 della DGR 1715/2016.

All'interno dello stesso il requisito si intende soddisfatto se vengono adottate vetrate dotate di sistemi filtranti od ombreggianti, con caratteristiche di controllo del fattore solare – incluse gli ombreggiamenti - (ggl+sh) conforme alle prescrizioni riportate nella tabella seguente:

Zona climatica	g _{gl,sh}	
	2015	2017/2019
Tutte le zone	0,35	0,35

Tabella 8 – Valore fattore g_{gl,sh} DGR 1715/2016

Ulteriormente, la DGR 1715/2016 prevede limiti per il fattore solare g come da tabella seguente:

Tabella: fattore solare (g) della componente vetrata degli infissi esterni

Tipo di chiusura	Fattore di trasmissione g
orizzontale o inclinata superiore	0,5
verticale	0,6

Tabella 9 – Valore fattore g DGR 1715/2016

Nel modello di calcolo si sono valutate chiusure trasparenti avente fattore solare g_{gl} pari a 0,55 consentendo il soddisfacimento del requisito.

1.2.4.2 Risparmio energetico negli impianti di illuminazione

Al fine di ridurre i consumi elettrici associati all'uso la progettazione dell'impianto elettrico dell'edificio adotterà adeguate soluzioni anche in riferimento alle migliori tecnologie impiantistiche disponibili.

Il progetto elettrico prevedrà l'installazione, negli impianti per l'illuminazione, di idonei dispositivi, tra loro compatibili, capaci di limitare l'uso di energia. Si prevedrà l'adozione di dispositivi che permettano di controllare i consumi di energia dovuti all'illuminazione, quali interruttori locali e, per le parti comuni, interruttori a tempo, controlli azionati da sensori di presenza, controlli azionati da sensori di illuminazione naturale.

2 PARTE SECONDA - VALUTAZIONI SPECIFICHE MATRICE ENERGIA

Obiettivo di questa fase della valutazione è l'individuazione dei possibili impatti significativi sull'ambiente in seguito all'attuazione dell'intervento in progetto e delle misure di sostenibilità previste al fine di impedire, mitigare e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi significativi identificati.

2.1 Premessa

La presente parte dello studio preliminare di compatibilità ambientale ha come scopo la valutazione previsionale dei fabbisogni energetici e delle emissioni climalteranti ed il loro contenimento, considerando la possibilità di realizzare le infrastrutture di produzione, recupero, trasporto e distribuzione di energia anche da fonti rinnovabili, in relazione alla realizzazione di due nuovi edifici residenziali.

La presente valutazione previsionale viene effettuata in conformità alla legge 10/91 relativa alle "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" aggiornata con il L.90/13 approvata con D.L. 162 del 15/07/2015, nonché secondo la Delibera di Giunta della Regione Emilia-Romagna DGR 967 del 20/07/2015, modificata dalla DGR 1715/2016 ed i criteri indicati dagli strumenti di pianificazione locale relativi alle trasformazioni urbanistiche.

La valutazione è stata quindi condotta secondo le seguenti fasi:

- inquadramento dell'intervento in oggetto dal punto di vista dei fabbisogni energetici, esaminando quindi lo stesso in riferimento alla normativa vigente ed agli strumenti di pianificazione;
- analisi del progetto, con particolare riferimento alle caratteristiche del nuovo insediamento in termini di distribuzione plani volumetrica e di organizzazione interna degli in relazione alle tipologie delle chiusure verticali, dei solai e dei componenti trasparenti nonché delle soluzioni impiantistiche;
- definizione di un modello di massima degli edifici, con caratteristiche termiche ed impiantistiche rispondenti alle richieste delle normative vigenti, con determinazione di massima dei fabbisogni energetici per riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e raffrescamento.

2.2 Previsioni di progetto

2.2.1.1 Aspetti urbanistici ed architettonici

Lo schema plani volumetrico elaborato individua, sull'area oggetto di intervento, tre edifici ad uso logistico, dotati ognuno di una zona uffici e servizi climatizzata, e di un'ampia zona non climatizzata destinata allo stoccaggio delle merci.

In questa prima fase si fa corrispondere sommariamente la superficie utile energetica con quella utile netta riscaldata.

2.2.1.2 Aspetti energetici: climatizzazione invernale, estiva e produzione di acqua calda sanitaria

In merito allo sfruttamento razionale dell'energia si riportano di seguito gli aspetti peculiari, in relazione ai diversi aspetti:

Geometria dell'involucro e rapporto S/V: se indichiamo con S la superficie disperdente totale dell'edificio (somma delle aree di tutte le strutture che delimitano le aree riscaldate da quelle non riscaldate) e con V il volume lordo delle superfici riscaldate, il rapporto S/V non deve essere superiore a $0,7 \text{ m}^{-1}$, garantendo quindi compattezza del costruito ed evidente contenimento dei consumi energetici complessivi per trasmissione.

Isole di Calore: la progettazione delle superfici esterne dell'edificio e delle aree circostanti mediante il controllo dell'albedo, il ricorso al verde, eventuali sistemi a doppia pelle e/o schermi sulle superfici trasparenti, consentiranno di ridurre la temperatura media dell'aria e la temperatura media radiante delle superfici garantendo un miglior microclima estivo.

Controllo della temperatura superficiale e della temperatura operante: l'ottimo livello di coibentazione degli edifici, con strutture edilizie aventi inerzia termica elevata unite ai sistemi di emissione in grado di garantire una uniforme distribuzione del calore, garantiranno una temperatura superficiale superiore alla temperatura di rugiada come richiesto dalla DGR 1715/2016.

Contenimento dei consumi energetici invernali: con questo parametro oltre a considerare le caratteristiche termiche dell'involucro deve anche essere valutata l'energia necessaria per il ricambio dell'aria. Le trasmittanze per le strutture disperdenti e l'energia necessaria per la ventilazione saranno tali da garantire un fabbisogno specifico annuo inferiore al valore limite ($EP_{i,lim}$) indicato nella DGR 1715/2016, e comunque tali da garantire il raggiungimento della **classe energetica A4**. Rispetto a tale prestazione, calcolata comunque rispetto a previsioni progettuali architettoniche preliminari, anche modesti peggioramenti non comporteranno comunque il mancato rispetto degli obiettivi prefissati.

Gli impianti presenteranno un valore di rendimento maggiore del limite indicato nei requisiti della DGR 1715/2016. I singoli vani saranno dotati di sistemi di controllo della temperatura nel rispetto del requisito della stessa. In relazione alle fonti energetiche rinnovabili verranno soddisfatte le richieste dei singoli requisiti.

Controllo dell'apporto energetico solare: la posizione degli edifici, il loro orientamento e le altezze previste, garantiscono il diritto al sole ai diversi locali. Viene quindi favorito l'irraggiamento solare, per le superfici con utilizzo tipico diurno, nel periodo invernale, mentre ne è ridotto quello estivo a mezzo di adeguati sistemi di schermatura passiva fissi e mobili.

Controllo della inerzia termica: Le chiusure opache consentiranno di soddisfare il requisito della DGR 1715/2016, al fine di garantire un comportamento dell'edificio che presenti una minore sensibilità alle repentine variazioni del clima esterno e che ritardi ed attenui l'irraggiamento solare nel periodo estivo.

Tecnologia impiantistica e controllo dei consumi elettrici: Il fabbisogno di energia termica dell'edificio in oggetto sarà assicurato dal funzionamento di **sistemi a pompa di calore ad alto rendimento** per riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento, con bollitore centralizzato per il servizio di acqua calda sanitaria. I sottosistemi di distribuzione saranno adeguatamente isolati in modo da minimizzare le relative dispersioni. I sottosistemi di emissione comprenderanno l'adozione di terminali interni quali bocchette per sistemi ad aria.

L'impianto **solare fotovoltaico** previsto consentirà di ridurre ulteriormente i fabbisogni specifici di energia.

Contenimento delle dispersioni per ricambio d'aria e ventilazione naturale: i locali destinati alla permanenza delle persone usufruiranno di aerazione naturale diretta. Le finestre di detti locali prospetteranno direttamente su spazi liberi nel rispetto dei rapporti aeroilluminanti richiesti dai requisiti cogenti; viene effettuato il calcolo delle portate con il metodo dei ricambi d'aria per l'uso residenziale.

Il progetto prefigura il rispetto dei limiti previsti dalla DGR 1715/2016, con prestazioni, valutate in termini di EPI per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per il raffrescamento estivo, inferiori ai massimi consentiti ed in grado di garantire una classe energetica **A4 per tutte le zone termiche climatizzate degli edifici** in progetto.

Il progetto architettonico garantirà un adeguato livello di illuminazione naturale.

Ai fini di una prima valutazione dei fabbisogni di energia primaria per gli utilizzi di climatizzazione invernale, estiva e di produzione di acqua calda sanitaria, è stata condotta una modellizzazione a mezzo di software di calcolo EC 700 validato come conforme alle UNI TS 11300 parti 1-2-3-4-5-6 dal CTI².

2.2.1.3 *Caratteristiche impiantistiche dell'intervento*

L'intervento consisterà essenzialmente nella realizzazione di impianti di riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria in forma centralizzata per ognuno degli edifici di nuova realizzazione.

Impianto di riscaldamento e raffrescamento

I locali interni saranno climatizzati tramite sistemi a pompa di calore con terminali del tipo split.

Impianto di produzione acqua calda sanitaria

L'acqua calda sanitaria verrà prodotta tramite l'impianto a pompa di calore, con bollitore centralizzato.

Controllo della temperatura

Le diverse zone termiche saranno dotate di un comando di zona in grado di programmare almeno 2 fasce orarie (con 2 differenti livelli di temperatura) con programmazione giornaliera/settimanale. All'interno delle diverse zone saranno presenti termostati/comandi per ogni singolo vano riscaldato al fine di evitare situazioni di sovra temperatura invernale come ad esempio può avvenire a causa dell'irraggiamento.

² validato in data 15/03/2017 dal CTI con certificato n.73

2.2.1.4 Consumi elettrici per servizi di climatizzazione invernale, estiva ed acqua calda sanitaria

Il calcolo di modellizzazione ha quindi fornito i seguenti risultati, considerando un sistema energetico centralizzato in conformità alle imposizioni legislative:

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967

Fase Edificio ad energia quasi zero

Impianto

Nuova costruzione

Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - Allegato 2 - punto B.7.1
 Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - Allegato 2 - punto B.7.3

Impianto di riscaldamento esistente
 Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente
 Impianto di raffrescamento esistente

Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Copertura da fonti energetiche rinnovabili	-			
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	-			
Verifica potenza elettrica installata	-			
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	5,17 >	3,46	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	43,77 >	37,99	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	584,59 >	342,49	kWh/m ²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,040 ≥	0,000	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,55 ≥	0,24	W/m ² K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva			

Dettagli - Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento

Valore ammissibile		Valore calcolato	
Riferimento	DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2	Categoria DPR 412/93	E.8
Fabbisogno di energia utile	53180,93 kWh	Superficie pianta netta	1215,13 m ²
		Fabbisogno di energia utile	46157,22 kWh

Tabella 10 –indici di prestazione energetica EP

Riscaldamento | Acqua calda sanitaria | Raffrescamento | Solare termico | Solare fotovoltaico | Totali

Impianto

Impianto idronico

Fabbisogni termici (kWh/anno)		Sottosistemi		Fabbisogni elettrici (kWh/anno)		Rendimenti (%)	
QH.sys.out	4200	Emissione	QH.em.aux	0	ηH.em	94,0	
Q'H.sys.out	4182	Regolazione	--	--	ηH.rg	97,0	
QH.gen.out	4633	Distribuzione utenza	QH.du.aux	0	ηH.du	99,0	
QH.gen.in	1166	Accumulo	--	--	ηH.s	100,0	
		Distribuzione primaria	QH.dp.aux	0	ηH.dp	100,0	
		Generazione	QH.gen.aux	0	ηH.gen.ut	397,5	(rispetto a energia utile)
					ηH.gen.p.nren	203,8	(rispetto a energia pr. non rinn.)
					ηH.gen.p.tot	73,7	(rispetto a energia pr. totale)

Risultati Globali

Energia primaria (kWh/anno)		Consumi		Rendimento globale medio stagionale (%)		
QH.p.nren	2157	Tipologia vettore energetico	Energia elettrica	ηH.g.p.nren	194,7	(rispetto a energia pr. non rinn.)
QH.p.tot	6204	Consumo vettore energetico	0 -	ηH.g.p.tot	67,7	(rispetto a energia pr. totale)
		Consumo energia elettrica	1106 kWh/anno			
		Gradi giorno	2328 °Cg			

Tabella 11 – Edificio logistico tipo: fabbisogno di energia per riscaldamento invernale

Riscaldamento		Acqua calda sanitaria		Raffrescamento		Solare termico		Solare fotovoltaico		Totali	
Impianto Zona climatizzata											
Impianto acqua calda sanitaria											
Fabbisogni termici (kWh/anno)			Sottosistemi			Fabbisogni elettrici (kWh/anno)			Rendimenti (%)		
QW.sys.out	1779		Erogazione	--	--	nW.er	100,0				
QW.sys.out.rec	1779		Distribuzione utenza	--	--	nW.du	92,6				
QW.sys.out.cont	1779		Accumulo	--	--	nW.s	100,0				
QW.gen.out	1921		Rete di ricircolo	QW.ric.aux	0	nW.ric	100,0				
QW.gen.in	608		Distribuzione primaria	QW.dp.aux	0	nW.dp	100,0				
			Generazione	QW.gn.aux	0	nW.gen.ut	315,8			(rispetto a energia utile)	
						nW.gen.p.nren	161,9			(rispetto a energia pr. non rinn.)	
						nW.gen.p.tot	69,0			(rispetto a energia pr. totale)	
Risultati Globali											
Energia primaria (kWh/anno)			Consumi			Rendimento globale medio stagionale (%)					
QW.p.nren	1027		Tipologia vettore energetico	-		nW.g.p.nren	173,2			(rispetto a energia pr. non rinn.)	
QW.p.tot	2669		Consumo vettore energetico	0	-	nW.g.p.tot	66,7			(rispetto a energia pr. totale)	
			Consumo energia elettrica	527	kWh/anno						

Tabella 12 – Edificio logistico tipo: fabbisogno di energia per produzione di acqua calda sanitaria

Riscaldamento		Acqua calda sanitaria		Raffrescamento		Solare termico		Solare fotovoltaico		Totali	
Impianto Zona climatizzata											
Impianto raffrescamento											
Fabbisogni termici (kWh/anno)			Sottosistemi			Fabbisogni elettrici (kWh/anno)			Rendimenti (%)		
QC.sys.out	46157		Emissione	QC.em.aux	0	nC.em	97,0				
QC.sys.out.intem	46157		Regolazione	--	--	nC.rg	94,0				
QC.sys.out.cont	46157		Distribuzione utenza	QC.du.aux	0	nC.du	100,0				
QC.sys.out.corr	46157		Accumulo	--	--	nC.s	100,0				
QC.gen.out	50622		Distribuzione primaria	QC.dp.aux	0	nC.dp	100,0				
QC.gen.in	13682		Generazione	QC.gen.aux	0	nC.gn	370,0			(rispetto a energia utile)	
						nC.gen.p.nren	189,7			(rispetto a energia pr. non rinn.)	
						nC.gen.p.tot	152,9			(rispetto a energia pr. totale)	
Risultati Globali											
Energia primaria (kWh/anno)			Consumi			Rendimento globale medio stagionale (%)					
QC.p.nren	21147		Tipologia vettore energetico	Energia elettrica		nC.g.p.nren	218,3			(rispetto a energia pr. non rinn.)	
QC.p.tot	29081		Consumo vettore energetico	0	-	nC.g.p.tot	158,7			(rispetto a energia pr. totale)	
			Consumo energia elettrica	10845	kWh/anno						

Tabella 13 – Edificio logistico tipo: fabbisogno di energia per raffrescamento estivo

Riscaldamento		Acqua calda sanitaria		Raffrescamento		Solare termico		Solare fotovoltaico		Totali			
Zona climatizzata													
<input type="checkbox"/> Intero edificio													
Fabbisogni di energia primaria e indici di prestazione										<input checked="" type="radio"/> Energia primaria		<input type="radio"/> Indici di prestazione energetica	
Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]										
Riscaldamento	2157	4047	6204										
Acqua calda sanitaria	1027	1642	2669										
Raffrescamento	21147	7934	29081										
Illuminazione	284743	93473	378216										
Globale	309074	107096	416170										
Vettori energetici ed emissioni di CO2													
Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO2 [kg/anno]	Servizi									
Energia elettrica	158499	kWhel/anno	72910	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione									

Tabella 14 – Edificio logistico tipo: fabbisogno di energia primaria complessivo per tutti i servizi e relativo consumo di energia elettrica

Considerando un dato medio di potenza elettrica installata di 2 W/m² per le zone logistiche e di 5 w/m² per le zone operative di uffici e servizi, si ottiene il seguente fabbisogno di energia primaria per illuminazione:

Fabbisogni di energia primaria e indici di prestazione				<input checked="" type="radio"/> Energia primaria		<input type="radio"/> Indici di prestazione energetica	
Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]				
Illuminazione	284743	93473	378216				

Tabella 15 – Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

Considerando un fattore di conversione in energia primaria dell'energia elettrica pari a 1,95, si ottiene un fabbisogno di energia elettrica per gli usi illuminazione pari a 158.499 kWh elettrici.

2.2.2 Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)

Le attuali normative vigenti e le varie delibere emanate dalla Regione Emilia-Romagna, in particolar modo la DGR 1715/2016, impongono le prescrizioni già riportate in precedenza; sarà prevista pertanto la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica aventi caratteristiche di rendimento ed emissione conformi a quanto indicato al punto B.7.2.

In particolare, si prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico di potenzialità complessiva 9,24 kWp, superiore alla richiesta di legge di potenza elettrica installata non inferiore a $P = S_q / 50$, dove S_q è la superficie coperta del fabbricato climatizzato misurata in m^2

Il dimensionamento finale esecutivo di tali impianti avverrà tenendo conto del soddisfacimento delle prestazioni minime in termini di copertura da FER per i fabbisogni di energia primaria per climatizzazione ed ACS degli edifici.

Le coperture da FER del fabbisogno di acqua calda sanitaria e del fabbisogno di energia per riscaldamento si ritengono soddisfatte grazie all'utilizzo del sistema fotovoltaico (si vedano le verifiche esplicitate al paragrafo 1.3.3).

In particolare, sulla base dell'allegato 2 sezione A, punto A.5.2 della DGR 1715/2016, quota parte dell'energia prodotta tramite l'impianto a pompa di calore può essere conteggiata all'interno della copertura richiesta di fonti energetiche rinnovabili. I valori di COP e di EER sono i massimi tecnicamente conseguibili in relazione alla tipologia impiantistica. Si rimanda comunque al progetto esecutivo degli impianti meccanici ed alla relazione ai sensi della DGR 1715/2016 allegata per approfondimenti.

2.2.3 Riepilogo dei consumi energetici totali di progetto

Come sopra scritto, si può quindi riepilogare l'insieme dei consumi totali degli edifici in progetto sopra descritti nella seguente tabella:

Consumi energetici totali nuovi edifici residenziali		
Consumo Energia Elettrica (climatizzazione invernale ed estiva, acqua calda sanitaria, ventilazione illuminazione e trasporto)	475,497	[MWh _e]

Tabella 16 – Stima fabbisogno complessivo di energia elettrica per gli edifici in progetto, per i servizi di climatizzazione invernale, produzione di acqua calda sanitaria, raffrescamento, ventilazione, illuminazione e trasporto.

Ai fini della successiva valutazione delle emissioni clima – alteranti attribuibili allo scenario di progetto, si considererà nel bilancio delle emissioni la CO₂ connessa agli usi elettrici di progetto (le emissioni sono dedotte dai fattori indicati nel cosiddetto Patto dei Sindaci – si veda nel dettaglio la relazione relativa alla qualità dell'aria).

Ai fini della redazione di un primo bilancio, sulla base delle energie elettriche di progetto, è quindi possibile formulare le stime riportate nella seguente tabella:

Emissione CO2 post-intervento	
Consumo Energia Elettrica	475,50 [MWh _e]
Quantità di CO2 emessa per MWh prodotto di energia elettrica (patto dei sindaci)	382,00 [Kg/MWh _e]
Totale CO2	181.640 [kg / anno]

Tabella 20 – Calcolo emissioni di CO₂ in relazione ai consumi energetici totali di progetto

Emissione inquinanti NOx Post Intervento per sorgenti fisse	
Consumo Energia Elettrica	475,50 [MWh _e]
Quantità di NOx emessa per MWh prodotto di energia elettrica (patto dei sindaci)	0,3100 [Kg/MWh _e]
Totale progetto NOx	147,405 [kg / anno]

Tabella 21 – Calcolo emissioni di NOx in relazione ai consumi energetici totali di progetto

Emissione inquinanti PM10 Post Intervento per sorgenti fisse	
Consumo Energia Elettrica	475,50 [MWhe]
Quantità di PM10 emessa per MWh prodotto di energia elettrica (patto dei sindaci)	0,0030 [Kg/MWhe]
Totale progetto PM10	1,426 [kg / anno]

Tabella 22 – Calcolo emissioni di PM10 in relazione ai consumi energetici totali di progetto

Il progetto prevede (salvo diverse indicazioni che possano emergere nelle successive fasi progettuali), che l'intero complesso possa essere di fatto alimentato da energia elettrica e non da combustibili fossili. **Ne consegue che, in termini di emissioni inquinanti e climalteranti, i quantitativi calcolati possono ritenersi collocati spazialmente come fonti di emissione all'esterno dell'ambito d'intervento.**

2.3 Valutazioni ai fini della predisposizione della ValSat

Stato attuale

L'area oggetto di intervento risulta attualmente non edificata. L'area in oggetto presenta una forma quasi quadrata, in cui le dimensioni di base ed altezza principali sono paragonabili, questo consente la possibilità di un orientamento prevalente degli edifici capace di massimizzare gli apporti gratuiti di calore da radiazione solare.

Impatto potenziale

Il progetto prevede la realizzazione di tre edifici ad uso logistico; il sistema costruttivo adottato e le dotazioni impiantistiche installate permetteranno la realizzazione di un sistema rispondente alle vigenti normative in materia di risparmio energetico ed il raggiungimento della classe energetica A4 per le unità immobiliari da realizzare, dotati di un impianto di climatizzazione invernale ed estivo ed acqua calda sanitaria a pompa di calore con integrazione solare fotovoltaica; l'impianto di produzione acqua calda sanitaria sarà dotato di bollitore.

Misure per la sostenibilità

La sostenibilità energetica è garantita applicando le indicazioni contenute nella normativa regionale vigente alla data di presentazione delle richieste di titolo edilizio; in particolare, l'intervento prevede il coordinamento della produzione centralizzata del calore con l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, anche oltre i minimi richiesti dalle normative.

La progettazione esecutiva degli edifici dovrà altresì mantenere le previsioni di alta efficienza dell'involucro edilizio, in modo da prefigurare come prima strategia di risparmio energetico la minimizzazione dei fabbisogni.