

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021

Questo elaborato è di proprietà della Energy Engineering S.r.l. – Riproduzione e divulgazione vietate senza autorizzazione scritta



MERCATO AGROALIMENTARE MILANO

**LINEE GUIDA PROGETTO ENERGETICO – AMBIENTALE
 DI COMPRESORIO**



01	Revisione per integrazione dati	LNP	GCC	LSM	11.03.2021
00	Emissione per richiesta di offerte	LNP	GCC	LSM	07.12.2020
Rev.	descrizione	redatto	controllato	approvato	data

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica	
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033	
Località	MILANO			N° Documento	901	
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM	
Rev.	00	01		Data	11.03.2021	Pag. 2 di 26

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE BIANCA

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 3 di 26

SOMMARIO

1	PREMESSA-OBIETTIVI	5
2	DATI DEGLI EDIFICI E DELLE UTENZE DA SERVIRE PRESENTI NEL COMPENSORIO	6
3	STIMA DI MASSIMA DEL FABBISOGNO ENERGETICO DI COMPENSORIO	8
3.1	Raffreddamento NP01 e NP02	8
3.2	Raffreddamento delle piattaforme logistiche PL01 e PL02	9
3.3	Raffreddamento delle altre piattaforme logistiche con celle	9
3.4	Raffreddamento delle altre aree con diversa destinazione d'uso e dotate di impianto di climatizzazione estivo/invernale	10
4	POSSIBILITA' DELL'UTILIZZO DELL'ACQUA DI FALDA PER USI GEOTERMICI	11
5	DISPONIBILITA' DI ALTRE RISORSE ENERGETICHE DI COMPENSORIO	13
6	PROPOSTA DI REALIZZAZIONE DI ANELLO TERMICO DI COMPENSORIO	14
7	VERIFICA DELLA FATTIBILITA' DELL'USO PER SCOPI GEOTERMICI DELL'ACQUA DI FALDA	17
8	IMPIANTI FOTOVOLTAICI A SERVIZIO DELLE DIVERSE UTENZE ELETTRICHE PRIVATE DEI GROSSITI - POSSIBILITÀ DI UTILIZZO DELLE COMUNITA' ENERGETICHE	19
9	IMPIANTI FOTOVOLTAICI A SERVIZIO DELLE COMUNITA' ENERGETICHE E DI QUELLE A DISPOSIZIONE DEL PROPONENTE	23
9.1	Edificio NPO	23
9.2	Edificio PLO	23
9.3	Impianti fotovoltaici a disposizione del Proponente	24
10	CONTENUTI DELLE OFFERTE RICHIESTI AI PROPONENTI PARTECIPANTI AL BANDO DEI SERVIZI ENERGIA	25

Allegati /

- Schema di principio Anelli Termici
- Master Plan 2025
- Documentazione pozzi esistenti
- Planimetria Comparto
- Presentazione progetto NP0
- Schemi elettrici dei quadri servizi condominiali e utenze private edifici NP0 e PLO
- Cronoprogramma generale dei lavori
- Elenco delle forniture elettriche in carico a SOGEMI e consumi anni 2014-2015-2017-2018-2019

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica	
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033	
Località	MILANO			N° Documento	901	
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM	
Rev.	00	01		Data	11.03.2021	Pag. 4 di 26

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE BIANCA

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica	
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033	
Località	MILANO			N° Documento	901	
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM	
Rev.	00	01		Data	11.03.2021	Pag. 5 di 26

1 PREMESSA-OBIETTIVI

Scopo del presente studio è quello di fornire delle Linee Guida per la stesura di un Progetto Energetico-Ambientale di Comprensorio che dovrà essere prodotta dai diversi Proponenti. Questo progetto dovrà servire inizialmente gli edifici che sono attualmente in realizzazione, ma dovrà essere predisposto per poter servire in futuro l'intero comprensorio come previsto nel MASTERPLAN 2025 che viene allegato.

Gli obiettivi del Progetto Energetico – Ambientale di Comprensorio sono essenzialmente:

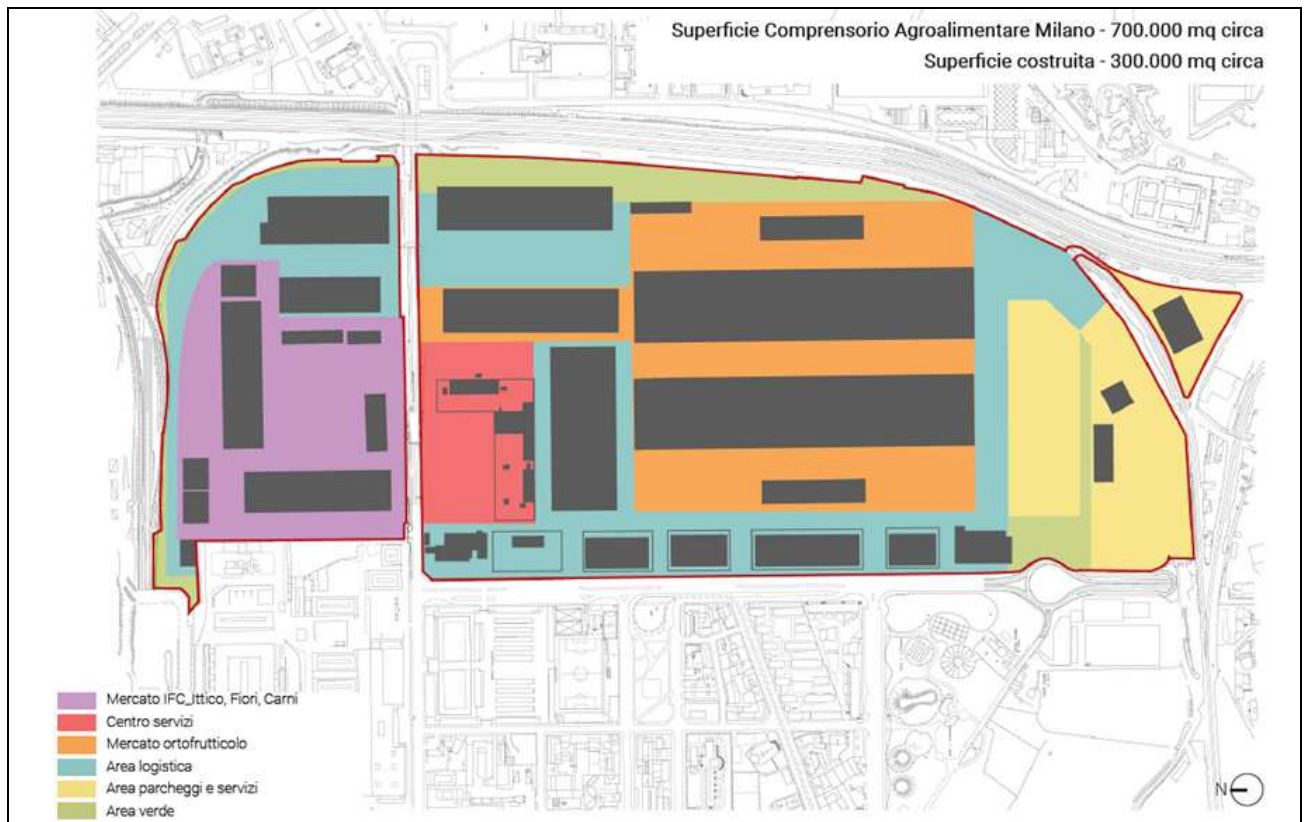
- predisporre un'infrastruttura energetica di comprensorio che fornisca servizi a costi concorrenziali;
- limitare l'impatto ambientale verso il territorio circostante;
- eliminare, almeno localmente, l'utilizzo di combustibili fossili con l'obiettivo 2050 di utilizzo esclusivo di fonti energetiche rinnovabili;
- realizzazione di un'infrastruttura energetica che risponda a criteri di semplicità, affidabilità, flessibilità, bassi costi manutentivi e che permetta in futuro l'utilizzo di sistemi energetici innovativi;
- fornire indicazioni anche di carattere edile/architettonico per la realizzazione degli edifici nell'ottica di una migliore integrazione del SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO.

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica	
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033	
Località	MILANO			N° Documento	901	
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM	
Rev.	00	01		Data	11.03.2021	Pag. 6 di 26

2 DATI DEGLI EDIFICI E DELLE UTENZE DA SERVIRE PRESENTI NEL COMPRENSORIO

Il MASTER PLAN 2025 prevede di avere a fine intervento una superficie costruita di circa 300.000 mq. che insiste su una superficie complessiva di 700.000 mq.

Gli ambiti funzionali



Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 7 di 26

Il progetto prevede il mantenimento di alcuni edifici che verranno serviti, almeno per un primo periodo con gli impianti esistenti.

Nel dettaglio le destinazioni d'uso degli edifici da mantenere sono così suddivise:

Mercato ittico-carni-fiori (in parte adibite a celle frigorifere)	33.900 mq.
Area commerciale (parzialmente climatizzata)	30.950 mq.
Area logistica (con celle frigorifere)	7.550 mq.
Totale area edifici mantenuti	72.400 mq. (*)

(*) in questa area non è considerato il Palazzo Affari che è stato inserito nelle aree di nuova costruzione come ampliamento dell'attuale area destinata ad uffici.

Relativamente agli edifici di nuova costruzione le destinazioni d'uso sono così suddivise:

Area logistica con celle frigorifere (compreso PL01 e PL02, di questa superficie 39.800 mq. sono destinati a celle)	79.600 mq.
Area Orto mercato (NP01 e NP02, di questa area 22.500 mq. sono destinati a celle locali a temperature controllate)	98.000 mq.
Area commerciale	4.000 mq.
Area uffici	17.500 mq.
Area albergo	12.000 mq.
Totale area edifici di nuova costruzione	211.100 mq.

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica	
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033	
Località	MILANO			N° Documento	901	
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM	
Rev.	00	01		Data	11.03.2021	Pag. 8 di 26

3 STIMA DI MASSIMA DEL FABBISOGNO ENERGETICO DI COMPENSORIO

Di seguito viene stimato il fabbisogno energetico di comprensorio relativo al raffreddamento delle celle e alla climatizzazione estiva degli edifici con destinazione a terziario (uffici, commerciale, albergo). Non viene stimato il fabbisogno energetico di riscaldamento in quanto l'area con questa necessità (terziario) è decisamente inferiore all'area che necessita di refrigerazione industriale, inoltre il fabbisogno di riscaldamento di questi edifici è inferiore rispetto a quello di raffreddamento.

3.1 Raffreddamento NP01 e NP02

In ciascuno dei due edifici NP01 e NP02 sono presenti 102 moduli commerciali che comprendono ciascuno un'area deposito a temperatura controllata (12°C) di 110 mq. e di volume netto 260 mc. dove è prevista l'installazione di una cella frigorifera di superficie 45 mq. e volume 180 mc. che viene mantenuta a 3°C.

Considerando un carico di raffreddamento per le celle a 3°C di **75W/mc** risulta un carico di raffreddamento per ciascuna cella frigorifera di

$$75 \times 180 = \mathbf{13.500 \text{ W}}$$

A questo valore va aggiunto il carico di raffreddamento per mantenere il deposito a 12°C che è di 13.000 W (valore desunto dal progetto MM senza considerare il calore di "respirazione" della frutta in quanto la frutta non viene mantenuta fuori dalle celle a mercato chiuso). Per questa zona corrisponde un carico di raffreddamento di **50W/mc**

Carico di raffreddamento totale per ciascun modulo

$$13.500 + 13.000 = \mathbf{26.500 \text{ W}}$$

Considerando un fattore di contemporaneità alto (0,9) in quanto le celle vengono quasi tutte ricaricate a fine mercato per i 102 moduli di NP01 e NP02 risulta un carico complessivo

$$\frac{26.500 \times 0,9 \times 102}{1.000} = \mathbf{2.400 \text{ kW}}$$

Quindi complessivamente per NPO1 e NP02 il carico totale di raffreddamento è di

$$2.400 \times 2 = \mathbf{4.800 \text{ kW}}$$

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 9 di 26

3.2 Raffreddamento delle piattaforme logistiche PL01 e PL02

I due edifici di logistica indicati come PL01 e PL02 sono adibiti per circa il 50% a celle frigorifere, si può considerare che per ciascuno dei due edifici con superficie totale di 15.000 mq. e 7.500 mq. sono adibiti a celle frigorifere e che queste, cautelativamente, si sviluppano per un'altezza di 4,5 m., la volumetria totale da adibire a celle è di

$$7.500 \times 4,5 = \mathbf{33.750 \text{ mc.}}$$

Considerando un carico specifico di raffreddamento per le celle di 75 W/mc. Ed un coefficiente di contemporaneità abbastanza basso (0,6) e valutando che le celle difficilmente vengono caricate contemporaneamente, risulta un carico di raffreddamento complessivo per ciascuno di questi due edifici di logistica di

$$\frac{33.750 \times 75 \times 0,6}{1.000} = \mathbf{1.500 \text{ kW}}$$

Complessivamente per gli edifici PL01 e PL02 il carico di raffreddamento totale è di

$$1.500 \times 2 = \mathbf{3.000 \text{ kW}}$$

3.3 Raffreddamento delle altre piattaforme logistiche con celle

Considerando che su tutto il comprensorio gli edifici con destinazione d'uso a logistica con celle frigorifere è di 79.600 mq. e di questa superficie 33.800 mq. può essere adibita a celle frigorifere, sottraendo la superficie a celle di PL01 e PL02 per questi altri edifici logistica con celle risulta

$$39.800 - 7.500 \times 2 = \mathbf{24.800 \text{ mq.}}$$

Considerando un'altezza delle celle di 4,5 m., la volumetria totale da adibire a celle è di

$$24.800 \times 4,5 = \mathbf{111.600 \text{ mc.}}$$

Considerando un carico di raffreddamento specifico di 75 W/mc. ed un coefficiente di contemporaneità abbastanza basso (0,6) risulta un carico di raffreddamento complessivo di

$$\frac{111.600 \times 75 \times 0,6}{1000} = \mathbf{5.000 \text{ kW}}$$

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 10 di 26

3.4 Raffreddamento delle altre aree con diversa destinazione d'uso e dotate di impianto di climatizzazione estivo/invernale

Le aree con diversa destinazione d'uso (commerciale, uffici e albergo) e dotate di impianto di climatizzazione estivo/invernale hanno una superficie complessiva di

$$4.000 + 17.500 + 12.000 = \mathbf{33.500 \text{ mq.}}$$

Considerando un carico di raffreddamento per queste aree di 80 w/mq. ed utilizzando un coefficiente di contemporaneità abbastanza alto (0,9) risulta un carico di raffreddamento complessivo di

$$\frac{33.500 \times 80 \times 0,90}{1.000} = \mathbf{2.400 \text{ kW}}$$

Complessivamente il carico di raffreddamento per l'intero comprensorio è di

$$4.800 + 3.000 + 5.000 + 2.400 = \mathbf{15.200 \text{ kW}}$$

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica	
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033	
Località	MILANO			N° Documento	901	
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM	
Rev.	00	01		Data	11.03.2021	Pag. 11 di 26

4 POSSIBILITA' DELL'UTILIZZO DELL'ACQUA DI FALDA PER USI GEOTERMICI

Nell'area del Mercato Agroalimentare o in zone ad essa limitrofe, sono presenti 13 pozzi:

- 1 pozzo a doppia canna che in passato serviva una centrale di refrigerazione e che è attualmente dismesso
- 12 pozzi a semplice canna realizzati nel 2000 con lo scopo di controllare il livello massimo della falda scaricando l'acqua nella vicina roggia Vettabbia, questi pozzi non sono mai entrati in funzione.

Nel Luglio 2020 sono state effettuate delle video ispezioni e delle prove di portata su due di questi pozzi, i risultati di queste prove, assieme ad altra documentazione tecnica relativa a questi pozzi, viene allegata.

I due pozzi ispezionati sono in buono stato di conservazione e necessitano unicamente di un controlavaggio, da un'analisi delle prove di portata effettuate è ipotizzabile un emungimento contemporaneo da ciascun pozzo di 30 l/s, considerando di avere in funzione 12 pozzi attualmente sarebbe disponibile una portata complessiva di acqua di falda pari a **360 l/s**.

Come si può notare dalla pianta allegata l'area del Mercato Agroalimentare è solo parzialmente interessata da zone di influenza di pozzi ad uso potabile ed è pertanto possibile realizzare ulteriori pozzi ad uso geotermico per incrementare la portata dell'acqua di falda.

Relativamente allo scarico dell'acqua di falda utilizzata per usi geotermici sono possibili due modalità:





- scarico in pozzi di resa da realizzare nell'area del comprensorio
- scarico in roggia Vettabbia

Considerando che la temperatura massima di reimmissione in falda attraverso i pozzi di resa è di 21°C, mentre lo scarico diretto in roggia Vettabbia è di 35°C, è evidente che lo scarico totale o parziale in roggia permetterebbe una drastica riduzione della portata dell'acqua di falda per uso geotermico considerando che in questo caso l'utilizzo prevalente è per il raffreddamento. Si dovrà pertanto verificare con il gestore della roggia Vettabbia la portata massima scaricabile, per la restante portata d'acqua dovranno essere realizzati pozzi di resa.

Nell'ottica di risparmiare acqua potabile, una parte dell'acqua di falda, dopo l'utilizzo geotermico, verrà impiegata per usi non potabili (irrigazione, cassette WC etc.)

Prima della reimmissione nella roggia Vettabbia l'acqua utilizzata per usi geotermici può essere fatta scorrere in canalette e specchi d'acqua che assieme al verde arboreo permetterebbe una mitigazione climatica estiva.

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 12 di 26

-  Pozzi acquedottistici
-  Area di rispetto pozzi ad uso potabile
-  Reticolo idrico minore tombinato
-  Area di pertinenza ortomercato



ZONE DI INFLUENZA POZZI POTABILI

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica	
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033	
Località	MILANO			N° Documento	901	
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM	
Rev.	00	01		Data	11.03.2021	Pag. 13 di 26

5 DISPONIBILITA' DI ALTRE RISORSE ENERGETICHE DI COMPENSORIO

Attualmente nel Compensorio vengono prodotti circa 80.000 kg. di rifiuti legnosi.

Si richiede di valutare la convenienza di un loro utilizzo di sistemi di recupero energetico non invasivi per l'ambiente quali ad esempio l'utilizzo di impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore del tipo a pirolisi.

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 14 di 26

6 PROPOSTA DI REALIZZAZIONE DI ANELLO TERMICO DI COMPENSORIO

Il progetto Energetico-Ambientale di Compensorio nell'ottica di un minor consumo energetico, maggior utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, non utilizzo di combustibili di origine fossile e minor impatto ambientale prevede essenzialmente la realizzazione di un anello termico a circuito chiuso da utilizzare come fluido di condensazione degli impianti di refrigerazione presenti nelle diverse aree di vendita e deposito oltre che per le piattaforme logistiche refrigerate.

Questo permetterà il passaggio da un sistema di refrigerazione con condensatori raffreddati ad aria esterna con condensatori ad acqua a circuito chiuso. Con questa soluzione, oltre al vantaggio di una migliore efficienza energetica legata all'utilizzo della condensazione ad acqua rispetto a quella ad aria, verrà completamente eliminato l'impatto ambientale, rumore ed isola di calore, presente con la condensazione ad aria.

Altro vantaggio legato a questa soluzione è che viene completamente liberato lo spazio sulla copertura degli edifici che sarebbe stato occupato dai condensatori ad aria rendendolo così disponibile ad una maggior superficie per l'installazione di impianti fotovoltaici.

L'alimentazione elettrica dei diversi impianti di refrigerazione degli utenti sarà derivata dai loro contatori privati in bassa tensione.

Gli utenti godranno di un risparmio legato alla maggior efficienza della condensazione ad acqua, stimato in circa il **15%**, oltre ad un minor costo degli impianti condensati ad acqua rispetto a quelli condensati ad aria, stimato in circa il **10%**, oltre ad una riduzione degli oneri manutentivi di questa tipologia impiantistica, stimata in circa il **5%**.

A questo riguardo si deve evidenziare che la scelta impiantistica proposta prevede un anello termico di condensazione a circuito chiuso evitando così tutte le problematiche di sporco dei condensatori serviti da un circuito di tipo aperto.

Il raffreddamento gratuito di questo ANELLO TERMICO sarà effettuato attraverso l'acqua di falda prelevata dai pozzi esistenti eventualmente integrata con nuovi pozzi, fra il circuito primario acqua di falda ed il circuito secondario dell'ANELLO TERMICO saranno interposti scambiatori di calore, sul lato del circuito primario di acqua di falda dovranno prevedere dei sistemi automatici di filtrazione per evitare lo sporco degli scambiatori di calore.

Dopo l'utilizzo per usi geotermici l'acqua di falda potrà essere recapitata in Roggia Vettabbia per la totalità dell'acqua di falda prelevata o, se questo non viene accettato dall'Ente gestore della roggia, solo parzialmente scaricando la parte rimanente in pozzi di resa di nuova realizzazione.

In considerazione delle differenti temperature di reimmissione, Roggia Vettabbia o pozzi di resa, le portate necessarie dell'acqua di falda avranno valori molto differenti come meglio specificato ad un punto successivo.

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 15 di 26

Considerando che la temperatura dell'acqua di falda è variabile in funzione della stagione fra un valore minimo di 14°C e 16°C, le temperature dell'ANELLO TERMICO potranno essere mantenute fra i 18°C e i 12°C, temperature inferiori a 14°C potranno essere ottenute nel periodo invernale con l'utilizzo di aerodissipatori funzionanti ad aria esterna.

Per la climatizzazione estiva/invernale degli edifici del Comprensorio è previsto un ANELLO TERMICO dedicato rispetto all'ANELLO TERMICO utilizzato per la refrigerazione, anche in questo caso la temperatura potrà variare fra i 20°C nel periodo estivo ed i 25°C nel periodo invernale.

Negli edifici serviti da quest'ultimo ANELLO TERMICO si dovranno prevedere pompe di calore tipo acqua/acqua per la produzione del fluido caldo/freddo necessarie per la climatizzazione degli edifici stessi. Nel periodo invernale, quando le pompe di calore funzioneranno per la produzione del fluido caldo, si creerà un "trasferimento di calore" dall'ANELLO TERMICO che serve la refrigerazione all'ANELLO TERMICO relativo alla climatizzazione degli edifici, elevando l'efficienza energetica del sistema.

Allegato a queste linee guida è stato prodotto uno schema di principio della centrale tecnologica a servizio di questi ANELLI TERMICI.

Lo schema fornito è di principio ed i Proponenti potranno introdurre integrazioni, varianti e migliorie che ritengono opportune.

Nello schema vengono riportate le temperature di funzionamento e le portate massime teoriche previste. il numero dei componenti (pompe, scambiatori etc.) previsti è indicativo e comunque deve essere sempre una componente di scorta per prevedere la regolare manutenzione dei componenti senza ridurre le prestazioni dell'impianto.

Ciascun Proponente dovrà produrre uno schema funzionale di impianto in forma di progetto definitivo con un dimensionamento completo di tutti i componenti. Dovrà essere prodotta anche la descrizione della logica di funzionamento degli impianti.

Il sistema centralizzato di produzione dei fluidi necessari al funzionamento degli ANELLI TERMICI potrà essere alimentato da fonti energetiche rinnovabili quali impianti fotovoltaici da installare nelle aree riservate sulle coperture degli edifici oltre che da un sistema di cogenerazione a pirolisi recuperando il legno di scarto prodotto nel Comprensorio.

L'eccedenza di produzione di questi impianti a fonti energetiche rinnovabili potrà essere immessa in rete attraverso la connessione alla rete pubblica che servirà anche da integrazione nei periodi di non produzione da fonti energetiche rinnovabili.

Oltre ad alimentare elettricamente questa centrale di produzione fluidi, gli impianti a fonti rinnovabili del Proponente potranno alimentare altre utenze condominiali, interessante è l'alimentazione delle colonnine di ricarica degli autoveicoli elettrici che, in realtà produttive o a uffici vengono utilizzate nel periodo diurno quando è massima la produzione dell'impianto fotovoltaico.

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 16 di 26

Allegato a queste linee guida, con lo scopo di fornire l'entità degli impianti condominiali che potranno essere gestiti dal Proponente, viene fornito l'elenco delle forniture di energia elettrica a SOGEMI per la sede di via C. Lombroso a Milano con indicazione delle potenze fornibili in Media e Bassa Tensione.

Vengono allegati per alcune di queste forniture i consumi anni 2014-2015-2017-2018-2019 e le ripartizioni nelle fasce orarie relativamente agli anni 2017-2018.

Da un'analisi dei consumi di energia elettrica per alcune utenze di elevata potenza si evidenzia che si presentano consumi bassi, questo è dovuto al fatto che in passato sotto queste utenze erano presenti impianti di refrigerazione centralizzati che attualmente sono stati sostituiti da impianti di refrigerazione alimentati da utenze elettriche private che sono principalmente in Bassa Tensione.



Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 17 di 26

7 VERIFICA DELLA FATTIBILITA' DELL'USO PER SCOPI GEOTERMICI DELL'ACQUA DI FALDA

Con gli obiettivi di aumentare l'efficienza degli impianti di refrigerazione e climatizzazione presenti nel Comprensorio e limitare l'impatto ambientale degli stessi è previsto l'utilizzo dell'acqua di falda per lo smaltimento del calore prodotto dagli impianti.

Nel Comprensorio dell'orto mercato o in zone ad esso limitrofe sono presenti 13 pozzi.

Considerando come indicato al Capitolo 4, di poter utilizzare contemporaneamente 12 dei 13 pozzi, mantenendone uno in manutenzione, si può garantire da questi pozzi una portata complessiva di 360 l/s.

In considerazione che lo scopo dei 12 pozzi realizzati intorno agli anni 2000 era quello del controllo del livello dell'acqua di falda, si può considerare che tutta l'acqua prelevata dai pozzi possa essere smaltita attraverso la Roggia Vettabbia che accetta una temperatura massima di immissione di 35°C.

Considerando una temperatura massima dell'ANELLO TERMICO di 18°C si può ipotizzare un salto termico di 15°C con immissione in Roggia di 33°C, inferiore al limite massimo consentito. Viene di seguito calcolato il calore e la portata dell'acqua di falda per il suo smaltimento.

Considerando un'efficienza del ciclo di refrigerazione con condensazione ad acqua EER=2,15 nell'ipotesi di $T_{\text{evaporazione}} -10^{\circ}\text{C}$ e $T_{\text{condensazione}} 45^{\circ}\text{C}$ compatibili con le condizioni progettuali richieste (temperatura celle +3°C e temperatura uscita condensatore 33°C) si può calcolare il calore da smaltire per un carico totale di raffreddamento di 15.200 kW.

$$Q_{\text{smaltimento}} = 15.200 + \frac{15.200}{2,15} = \mathbf{22.300 \text{ kW}}$$

La portata dell'acqua di condensazione con $AT = 15^{\circ}\text{C}$ è di

$$G_{\text{smaltimento}} = \frac{22.300 \times 860}{15 \times 3.600} = \mathbf{355 \text{ l/s}}$$

Nell'ipotesi che la Roggia Vettabbia permetta questa portata di scarico non è necessario realizzare altri pozzi di caratteristiche analoghe a quelli esistenti per incrementare la portata dell'acqua di falda.

In caso contrario nell'ipotesi di dover utilizzare dei pozzi di resa per lo smaltimento dell'acqua di falda utilizzata che accettano in questo caso un salto termico massimo di 5°C, è necessario calcolare la portata integrativa di acqua di falda ed il numero di pozzi integrativi sia di presa che di resa.

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 18 di 26

Nella prima fase di ristrutturazione del Comprensorio, con la realizzazione degli edifici NP01, NP02, PL01 e PL02 il carico frigorifero necessario per questi edifici corrisponde a

$$4.800 + 3.000 = \mathbf{7.800 \text{ kW}}$$

con calore da smaltire

$$Q \text{ smaltimento} = 7.800 + \frac{7.800}{2,15} = \mathbf{11.400 \text{ kW}}$$

e con una portata dell'acqua di condensazione, ipotizzando un salto termico massimo di 15°C, pari a :

$$Q \text{ smaltimento} = \frac{11.400 \times 860}{15 \times 3.600} = \mathbf{180 \text{ l/s}}$$

Questo valore può essere garantito ampiamente dai pozzi esistenti con scarico completo in Roggia Vettabbia.

Per la definizione del numero di pozzi integrativi e delle necessità o meno di realizzare dei pozzi di resa per poter garantire un carico frigorifero complessivo di 15.200 kW sarà necessario definire con il gestore di Roggia Vettabbia la portata massima smaltibile.

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 19 di 26

8 IMPIANTI FOTOVOLTAICI A SERVIZIO DELLE DIVERSE UTENZE ELETTRICHE PRIVATE DEI GROSSITI - POSSIBILITÀ DI UTILIZZO DELLE COMUNITA' ENERGETICHE

I singoli utenti privati, sia nelle aree commerciali che nelle piattaforme logistiche, dovranno realizzare impianti elettrici privati per l'alimentazione delle diverse utenze delle loro aree. Queste utenze sono essenzialmente in Bassa Tensione tranne che per qualche utenza più grande di logistica che ha un'alimentazione in Media Tensione.

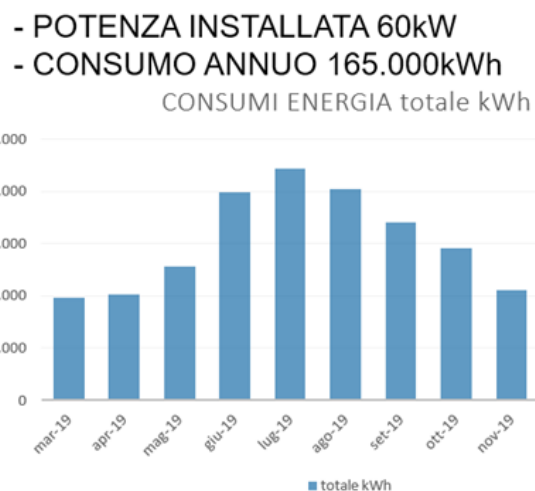
Queste alimentazioni elettriche private servono essenzialmente per gli impianti di refrigerazione che rappresentano oltre il 70% del consumo totale di energia elettrica.

Per verificare la convenienza della realizzazione di impianti fotovoltaici a servizio delle diverse utenze elettriche private sono stati analizzati i dati di consumo di un'utenza media dell'area commerciale che andrà ad occupare nel nuovo mercato NPO un'area pari a cinque moduli.

Questo utente nella situazione attuale, che sarà ragionevolmente abbastanza simile a quella futura dal punto di vista della potenza elettrica installata, ha una potenza elettrica disponibile di 60 kW. Considerando che è stato ipotizzato un passaggio dalla condensazione ad aria alla condensazione ad acqua per la refrigerazione, e che questo comporta un risparmio energetico di circa il 15%, ipotizzando valori di potenze elettriche installate uguali a quelle attuali, si permette di avere un margine disponibile maggiore di raffreddamento per ciascuna area di mercato.

Analizzando i consumi di energia elettrica nell'arco di un anno si vede che questi hanno un picco nel periodo estivo con valori nei mesi invernali di circa il 50% del valore massimo estivo, questa distribuzione annuale è abbastanza paragonabile all'andamento di produzione di un impianto fotovoltaico e pertanto in questo caso la realizzazione di un impianto fotovoltaico è molto conveniente permettendo un'elevata percentuale di autoconsumo con valori bassi di cessione alla rete pubblica dell'energia elettrica in eccedenza che viene pagata molto poco al produttore.

ANDAMENTO ANNUALE DI UTENZA TIPICA DI MERCATO



Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 20 di 26

E' stato pertanto ipotizzato di realizzare per questa utenza un impianto fotovoltaico della potenza di picco pari alla potenza contrattuale che è molto vicina al valore massimo della potenza assorbita dall'impianto.

Considerando che questa utenza ha un consumo annuo di 165.000 kW e che un impianto fotovoltaico a Milano, posizionato in maniera ottimale sulla copertura degli edifici, con una potenza di picco di 60 kW permette una produzione annua di 72.800 kWh/anno ed in questo caso con una quota di energia auto consumata di 63.100 kWh/anno e un indice di autoconsumo molto alto del 87%, l'immissione in rete sarà di soli 9.700 kWh/anno e prelievo dalla rete di 101.900 kWh/anno.

Con questo dimensionamento dell'impianto fotovoltaico riusciamo ad avere un risparmio di energia elettrica su base annua del

$$\frac{63.100}{165.000} = 38\%$$

Considerando che l'area occupata da questo Tenant è di cinque moduli si ha un consumo annuo per modulo di

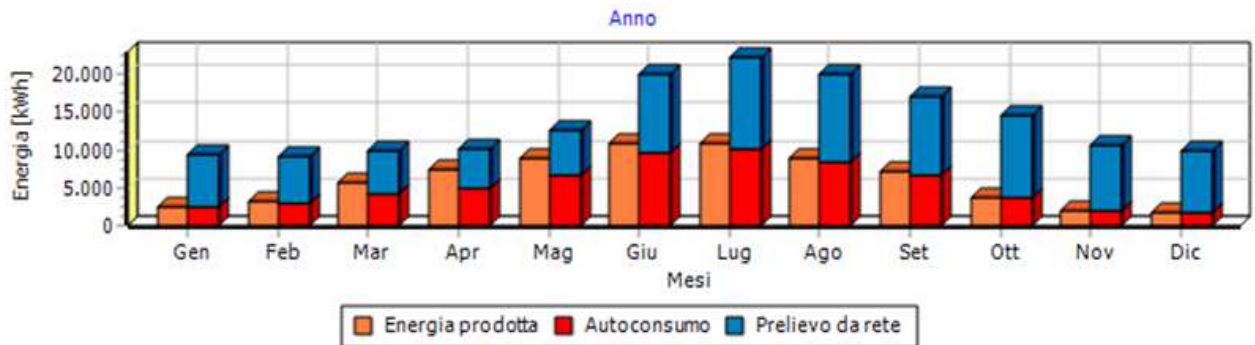
$$\frac{165.000}{5} = 33.000 \text{ kWhe/anno}$$

Considerando che in ciascun modulo è prevista una cella frigorifera a +3°C di 180 m³ ed un'area raffrescata a +12°C di 260 m³ ed ipotizzando che il consumo annuo di energia elettrica per modulo si divide equamente fra quello per la cella a +3°C e quello per l'area a +12°C, in considerazione che le potenze frigorifere richieste sono praticamente uguali (13.500W e 13.000W), risultano i seguenti consumi specifici annui:

- Cella a +3°C $\frac{16.500}{180} = 90 \text{ kWhe/mc.anno}$
- Cella a +12°C $\frac{16.500}{260} = 65 \text{ kWhe/mc.anno}$

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 21 di 26

ANDAMENTO ANNUALE NEL CASO ESAMINATO DELL'ENERGIA PRODOTTA-AUTOCONSUMATA – PRELEVATA DALLA RETE



Per fare una valutazione di carattere economico dell'installazione di impianti fotovoltaici dimensionati come fatto in precedenza, si deve considerare anche l'opportunità di poter accedere al contributo statale per le "COMUNITA' ENERGETICHE" previsto dal D.L. 8/2020 e Decreto Attuativo 16/09/2020.

Questo contributo, della durata di venti anni, viene rilasciato a gruppi di utenti elettrici privati allacciati in Bassa Tensione alla rete pubblica, persone fisiche o PMI, che realizzano, o fanno realizzare, impianto fotovoltaici della potenza massima di 200 kWp.

Questo contributo ha un valore di 0,11 €/kWh e viene elargito per l'energia elettrica auto consumata collettivamente. Questo contributo viene poi distribuito fra i diversi utenti in funzione dell'energia prelevata dall'utente in ogni intervallo temporale di misura.

Si ipotizza pertanto che vengono realizzate più Comunità Energetiche fra i diversi utenti dell'Ortomercato, non potranno accedere a questo contributo gli utenti che non sono PMI o chi ha una fornitura in Media Tensione.

In questi casi la verifica della convenienza economica dell'installazione di un impianto fotovoltaico dovrà essere fatta non considerando il contributo per le Comunità Energetiche, in questo caso i tempi di rientro degli investimenti sono comunque abbastanza bassi avendo un indice di autoconsumo molto alto, si può ipotizzare un tempo di rientro di circa cinque anni.

Ipotizzando che gli interventi di realizzazione di questi impianti fotovoltaici vengono fatti dal Proponente e che questo ne curi la manutenzione e la ripartizione dei costi di fatturazione dell'energia autoprodotta, viene calcolato il tempo di rientro dell'investimento nell'ipotesi che il Proponente tenga per sé il contributo per le Comunità Energetiche e che il singolo utente riceva l'energia elettrica autoprodotta in forma completamente gratuita.

Costo impianto fotovoltaico della potenza di 60 kWp

$$60 \times 1.100,00 \text{ €/kW} = 66.000,00 \text{ €/anno}$$

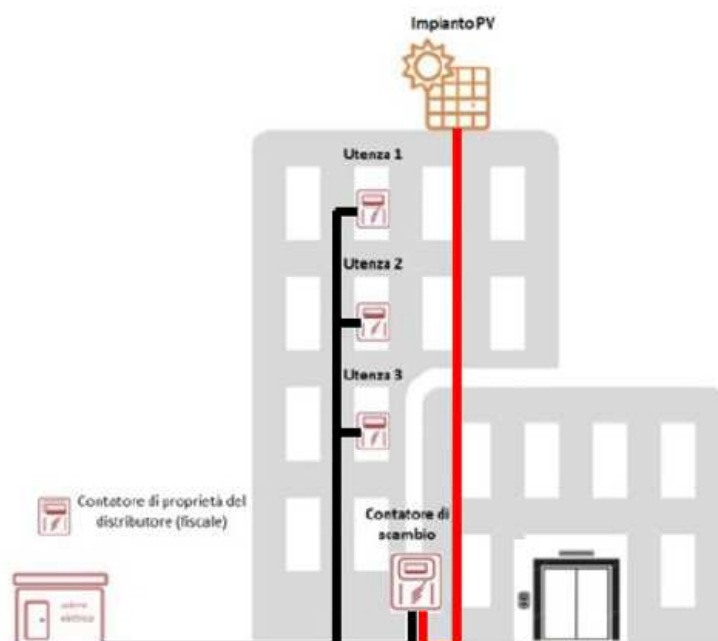
Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 22 di 26

Contributo anno Comunità Energetiche (0,11 €/kWh)	63.100 x 0,11 €/kWh	6.940,00 €/anno
Rimborso anno energia immessa in rete (0,05 €/kWh)	9.700 x 0,05 €/kWh	485,00 €/anno
Costo di manutenzione anno, compreso costo di sostituzione inverter dopo dieci anni		-2.000,00 €/anno
Utile netto anno promotore		5.425,00 €/anno

Tempo di rientro dell'investimento $\frac{66.000,00}{5.425,00} = 12$ anni

Nel caso in cui il Proponente richiedesse un contributo dal singolo utente per l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico ed utilizzata dall'utente stesso, il tempo di rientro dell'investimento si ridurrebbe di conseguenza.

SCHEMA TIPICO DI COMUNITA' ENERGETICA CON RIPARTIZIONE VIRTUALE DELL'ENERGIA PRODOTTA



Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 23 di 26

9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI A SERVIZIO DELLE COMUNITA' ENERGETICHE E DI QUELLE A DISPOSIZIONE DEL PROPONENTE

Di seguito vengono calcolate le aree di copertura necessarie per l'installazione di impianti fotovoltaici a servizio dei singoli utenti privati, è stata fatta una verifica per le aree mercato (NPO) e per le aree della piattaforma logistica (PLO) che sono rappresentative per i principali edifici del Comprensorio. Sempre su queste due tipologie di edifici vengono determinate le aree di copertura disponibili per il Proponente per l'installazione di un impianto fotovoltaico per poter alimentare le sue utenze (centrali per lo sfruttamento dell'acqua di falda per scopi geotermici, colonnine di ricarica autoveicoli elettrici, altre utenze elettriche condominiali a carico del Proponente).

9.1 Edificio NPO

Nell'ipotesi precedentemente sviluppata di un utente che occupa cinque moduli NPO con un impianto fotovoltaico da 60 kWp risulta per ciascun modulo di NPO la necessità di installare un impianto fotovoltaico di 12 kWp, considerando i 102 moduli cui è composto un edificio NPO risulta una potenza elettrica per gli impianti fotovoltaici privati di

$$102 \times 12 = \mathbf{1.200 \text{ kWp}}$$

Dal progetto degli edifici NPO risultano installabili sulla copertura, considerando solo le aree vendita e depositi ed escludendo la copertura della galleria centrale dove sono presenti molti lucernari, una potenza complessiva di 2.500 kWp.

Il Proponente ha la possibilità di installare su ciascuno di questi edifici impianti fotovoltaici della potenza di picco di

$$2.500 - 1.200 = \mathbf{1.300 \text{ kWp}}$$

9.2 Edificio PLO

Considerando che per ciascun edificio PLO è necessaria una potenza di raffreddamento di 1.500 kW (vedi stima capitolo 3) ed utilizzando un'efficienza degli impianti di refrigerazione EER=2,15 risulta una potenza elettrica per la refrigerazione che è in questo caso l'utenza elettrica quasi totale di

$$\frac{1.500}{2,15} = \mathbf{700 \text{ kWp}}$$

Considerando che la superficie complessiva di ciascun PLO è di 15.000 m² e considerano una superficie specifica di un impianto fotovoltaico di 10 mq/Kwp risulta una potenza fotovoltaica installabile di

$$\frac{15.000}{10} = \mathbf{1.500 \text{ kWp}}$$

e resterebbe per il Proponente una potenza installabile di

$$1.500 - 700 = \mathbf{800 \text{ kWp}}$$

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 24 di 26

9.3 Impianti fotovoltaici a disposizione del Proponente

Complessivamente nella prima fase di intervento sul Comprensorio (NP01- NP02 – PL01 – PL02) il Proponente potrà utilizzare impianti fotovoltaici per le sue utenze di

$$1.300 \times 2 + 800 \times 2 = \mathbf{4.200 \text{ kWp}}$$

Per valutare l'estensione sull'intero Comprensorio dell'installazione di impianti fotovoltaici e considerando una superficie di copertura specifica di impianto fotovoltaico di 10 m²/kWp per le logistiche e di 20 m²/kWp per le aree a mercato mentre per gli altri edifici ad uso diverso la potenza dell'impianto fotovoltaico minima di Legge (Superficie coperta di lotto/50=P(kW)) risultano questi valori.

Per il calcolo vengono utilizzate le superfici del MASTER PLAN 2025 (vedi capitolo 2)

Area Logistica Refrigerata	$\frac{79.600 \text{ mq}}{10}$	7.960 kWp
Area Mercato Refrigerata	$\frac{98.000 \text{ mq}}{20}$	4.900 kWp
Altre aree (uffici, albergo, commerciale)		400 kWp
		13.260 kWp

Su una potenza complessiva di impianti fotovoltaici installabili sulle coperture degli edifici del Comprensorio che è di circa **13 kWp** circa **6 MWp** potrebbero essere a servizio degli impianti fotovoltaici privati e i restanti **7 MWp** potranno essere del Proponente.

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica	
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033	
Località	MILANO			N° Documento	901	
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM	
Rev.	00	01		Data	11.03.2021	Pag. 25 di 26

10 CONTENUTI DELLE OFFERTE RICHIESTI AI PROPONENTI PARTECIPANTI AL BANDO DEI SERVIZI ENERGIA

Ciascun Proponente che intende partecipare al Bando dei Servizi Energia dovrà predisporre un'offerta tecnico/economica contenente le seguenti informazioni:

- condivisioni, con eventuali varianti integrative/migliorative della filosofia progettuale presente in queste Linee Guida.
Relativamente agli edifici NP01 e NP02 è possibile proporre degli interventi di natura impiantistica ed architettonica per migliorare il clima interno della galleria centrale, questi interventi dovranno essere a basso impatto energetico/ambientale.
- Dimensionamento dell'impianto relativo all'anello geotermico da utilizzare in una prima fase a servizio della condensazione degli impianti frigoriferi relativi agli edifici NP01-NP02-LP01-LP02, comunque predisposto per poter servire in futuro l'intero Comprensorio come definitivo dal MASTER PLAN 2025.
- Individuazione degli spazi necessari e posizionamento della Centrale Tecnologica di Comprensorio a servizio dell'impianto geotermico ad acqua di falda. Gli spazi devono prevedere anche l'espansione dell'impianto per l'intero Comprensorio.
- Contatti con l'Ente Gestore della Roggia Vettabbia per la definizione della portata scaricabile.
- Verifica dell'utilizzo dei pozzi esistenti e degli eventuali pozzi di presa e di resa integrativi per coprire l'intero fabbisogno di Comprensorio.
- Descrizione tecnica dettagliata ed elenco dei materiali impiegati per la realizzazione dell'impianto geotermico fino al limite di fornitura dei contatori di portata o calore necessari per la ripartizione dei consumi di acqua di condensazione.
- Descrizione tecnica dettagliata ed elenco materiali per l'impianto di alimentazione dell'acqua duale per utilizzi non potabili fino al limite fornitura del punto di alimentazione del singolo edificio.
Sono esclusi in questo caso gli impianti interni degli edifici.
- Descrizione tecnica dettagliata ed elenco materiali per l'esecuzione dell'eventuale impianto di recupero energetico degli scarti di legno provenienti dal Comprensorio.
- Descrizione tecnica dettagliata ed elenco materiali dell'impianto fotovoltaico a servizio delle Utenze del Proponente e delle eventuali utenze condominiali, comprese le stazioni di ricarica per veicoli elettrici. Superfici occupate per questi impianti sulle coperture degli edifici NP01-NP02-PL01-PL02 e descrizione della modalità di vettoriamento dell'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici fra i diversi edifici.

Committente	SOGEMI Mercato Agroalimentare Milano			Tipo di elaborato	Relazione tecnica
Progetto	Linee guida progetto energetico – ambientale			Commessa	E20033
Località	MILANO			N° Documento	901
Oggetto	Relazione tecnica			File n.	E20033 901 – 01 – X RTM
Rev.	00	01		Data	11.03.2021 Pag. 26 di 26

- Descrizione dettagliata ed elenco materiali delle diverse taglie di impianti fotovoltaici per le utenze elettriche private che faranno parte delle Comunità Energetiche (Taglie impianti da 15 a 100 kW).
- Predisposizione degli adempimenti autorizzativi generali e di impatto ambientale per la realizzazione del progetto Energetico/Ambientale di Comprensorio.
- Definizione del cronoprogramma dei lavori relativo al progetto Energetico/Ambientale di Comprensorio integrato con il cronoprogramma generale dei lavori.
- Indicazione del prezzo di fornitura del fluido di condensazione da utilizzare per il funzionamento degli impianti di refrigerazione dei singoli utenti; valutare se riferirsi alla portata di fluido fornito o al calore smaltito.
- Descrizione della modalità di ripartizione dell'Energia auto consumata fra le diverse utenze facenti parte delle Comunità Energetiche.
- Indicazione del prezzo di fornitura dell'energia elettrica auto consumata fra i diversi utenti delle Comunità Energetiche.