



Ricerca di Sistema elettrico

Valutazione parametrica delle prestazioni dell'involucro edilizio semitrasparente nel contesto italiano.

T. Poli, A. G. Mainini, R. Paolini, A. Speroni, M. Zinzi

VALUTAZIONE PARAMETRICA DELLE PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO SEMITRASPARENTE NEL CONTESTO ITALIANO

T. Poli, A. G. Mainini, R. Paolini, A. Speroni (Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e Ambiente costruito – ABC)

Michele Zinzi (ENEA)

Settembre 2014

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2013

Area: Razionalizzazione e Risparmio nell'uso dell'energia elettrica

Progetto: Sviluppo di modelli per la realizzazione d'interventi di efficienza energetica sul patrimonio immobiliare pubblico

Obiettivo: Sviluppo e caratterizzazione di schermature solari ad elevato contenuto tecnologiche

Responsabile del Progetto: Gaetano Fasano, ENEA

Il presente documento rappresenta lo stato di avanzamento del lavoro di ricerca in corso all'interno dell'Accordo di collaborazione

Responsabile scientifico ENEA: Michele Zinzi

Responsabile scientifico Politecnico di Milano, Dipartimento ABC: Tiziana Poli

Ringraziamenti.

Si ringraziano per la collaborazione e per il supporto l' Ing. Ilenia Renzi e l' Ing. Andrea Zani

Indice

1	SOMMARIO	5
2	INTRODUZIONE	6
3	STATO DELL'ARTE	6
4	TIPOLOGIE DI PROTEZIONE SOLARE E TRATTAMENTI SUPERFICIALI	10
4.1	DEFINIZIONE DEI "TIPI" DI PROTEZIONE SOLARE	10
4.2	TRATTAMENTI SUPERFICIALI ED EMISSIVITÀ	12
5	ESPOSIZIONE SOLARE DIRETTA: ANALISI PARAMETRICA	13
5.1	PROCEDURA IMPIEGATA	13
5.2	RISULTATI	14
5.3	ANALISI DELLA DISTRIBUZIONE DELL'IRRADIAZIONE SOLARE DIRETTA	15
5.3.1	<i>Procedura di analisi</i>	15
5.3.2	<i>Risultati ottenuti</i>	16
5.3.3	<i>Analisi dei risultati</i>	17
5.3.4	<i>Correlazione tra ore di esposizione solare diretta ed energia</i>	19
5.3.5	<i>Analisi della stagione estiva per un orientamento e latitudine tipo</i>	21
6	CALCOLO DELLA TRASMITTANZA ANGOLARE DI PROTEZIONI SOLARI COMPLESSE: I SISTEMI GRID	23
6.1	INTRODUZIONE	23
6.2	DESCRIZIONE DEI SISTEMI ANALIZZATI	23
6.3	METODOLOGIA D'INDAGINE	24
6.4	VALUTAZIONE DELLA τ_s ORARIA MEDIA MENSILE	25
6.4.1	<i>Orientamento SUD – Mesi di Giugno e Dicembre</i>	25
6.4.2	<i>Orientamento EST e OVEST – Mesi di Giugno e Dicembre</i>	27
6.5	VALUTAZIONE DELLA τ_s MEDIA MENSILE	29
6.5.1	<i>Orientamento SUD</i>	29
6.5.2	<i>Orientamento EST e OVEST</i>	30
6.6	RELAZIONE TRA τ_s , ρ_s E V/P	30
7	EFFICIENZA ENERGETICA DELLE PROTEZIONI SOLARI: ANALISI PARAMETRICA	32
7.1	IL CASO STUDIO	32
7.2	LE VARIABILI D'INVOLUCRO	33
7.2.1	<i>La dimensione della parte trasparente</i>	33
7.2.2	<i>Le prestazioni della parte trasparente</i>	34
7.2.3	<i>Le protezioni solari</i>	36
7.3	LE STRATEGIE DI CONTROLLO E LE VARIABILI AMBIENTALI DI SIMULAZIONE	37
7.3.1	<i>Le variabili ambientali</i>	37
7.3.2	<i>Il controllo dell'illuminazione</i>	37
7.3.3	<i>L'impianto convenzionale di climatizzazione</i>	38
7.3.4	<i>La conversione dei fabbisogni energetici in Energia Primaria</i>	39
7.3.5	<i>Tipologie di controllo schermature solari e analisi di sensitività</i>	39
7.4	SINTESI DEGLI SCENARI E DELLE VARIABILI DI SIMULAZIONE	41
7.5	MODELLAZIONI E ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI	42
7.5.1	<i>Efficacia dei sistemi di controllo solare tradizionali</i>	42
7.5.2	<i>Efficacia dei sistemi di protezione solare al variare della superficie lorda trasparente</i>	44
7.5.3	<i>Efficacia dei sistemi schermanti a geometria complessa: MESH e GRID</i>	49
7.5.4	<i>Analisi delle soluzioni più efficaci per ridurre il fabbisogno di EP_{ILL} e EP_C</i>	62

8	STRUMENTI E METODI SEMPLIFICATI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL PROFILO PRESTAZIONALE DI SISTEMI GRID E MESH.....	67
8.1	INTRODUZIONE.....	67
8.2	FORMULE SEMPLIFICATE PER LA VALUTAZIONE DELLA τ_s MEDIA MENSILE PER ORIENTAMENTO	67
8.2.1	<i>Regressione numerica per il sistema GRID Orientato a SUD</i>	67
8.2.2	<i>Regressione numerica per il sistema GRID Orientato a EST</i>	68
8.3	TABELLE PER LA DETERMINAZIONE DELL'EFFICACIA DEI SISTEMI MESH E GRID	69
8.3.1	<i>Efficacia del sistema MESH</i>	69
8.3.2	<i>Efficacia del sistema GRID</i>	73
8.3.3	<i>Confronto tra l'efficacia dei sistemi GRID e MESH</i>	75
9	CONCLUSIONI.....	77
10	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	83
11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	88
12	INDICE DELLE FIGURE.....	89
13	INDICE DELLE TABELLE	91
14	ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI.....	93
15	ALLEGATO A – SCHEDE TECNICHE DEI VETRI	95
16	ALLEGATO B – CODIFICA SIMULAZIONI	109
17	ALLEGATO C – SIMULAZIONI.....	115
17.1	MILANO	115
17.2	ROMA	125
17.3	PALERMO.....	135
17.4	MILANO – LOW PERFORMANCE	144
17.5	ROMA – LOW PERFORMANCE	145
17.6	PALERMO – LOW PERFORMANCE	152
18	ALLEGATO D – CURRICULUM SCIENTIFICO DEL GRUPPO DI LAVORO.....	159

1 Sommario

Le parti trasparenti dell'involucro edilizio permettono di modulare il flusso energetico e luminoso. Il grado di controllo e adattabilità del sistema dipende dalle caratteristiche della vetratura, dalle proprietà ottico-radiative e dal modello di funzionamento del sistema schermante.

L'obiettivo primario di questo lavoro è la determinazione dell'efficacia energetica, al variare della geometria e del contesto, di alcune tipologie di sistemi di controllo solare. I sistemi indagati appartengono alle seguenti categorie:

- schermo continuo parallelo al piano di facciata permeabile all'aria con geometria (micro-geometria) mono e bidirezionale (reti e maglie metalliche);
- schermo continuo parallelo al piano di facciata tessile caratterizzato da una trama e da un ordito (tende);
- schermo discontinuo formato da elementi orientabili a giacitura orizzontale e verticale di varie dimensioni (lamelle e veneziane).

La trattazione e l'analisi dettagliata del profilo prestazionale caratteristico viene eseguita sulle maglie e sulle reti metalliche. Per i sistemi tradizionali, che fungono da riferimento per la comparazione delle prestazioni, si fa riferimento invece alla letteratura scientifica.

L'efficacia dei sistemi di protezione solare viene definita riguardo al fabbisogno di climatizzazione e l'illuminazione di un ambiente di riferimento, riportato convenzionalmente a energia primaria, e in relazione ad una serie di variabili quali: la latitudine, la dimensione e l'orientamento della specchiatura trasparente, le proprietà energetiche della vetratura, la geometria del sistema di controllo solare e le caratteristiche ottiche e i modi di attivazione (in continuo o statico) del sistema di controllo solare.

Nello specifico gli obiettivi sono quelli di:

- definire, per alcune tipologie di schermature trattate, un profilo prestazionale caratteristico (τ_s angolare) al variare della geometria del sistema e per tre differenti latitudini;
- determinare, per un tipo campione di riferimento (GRID), una funzione previsionale in grado di stimare il comportamento del componente (τ_s media giornaliera mensile) al variare della sua geometria, della latitudine e dell'orientamento;
- correlare il peso e l'efficacia delle variabili fisiche del sistema schermante (geometria e proprietà ottico-radiative) con le variabili geometriche e prestazionali del sistema involucro (% superficie trasparente; g value; U-value);
- comparare la trasmittanza solare (τ_s) dei sistemi schermanti trattati a parità d'indicatori geometrici descrittivi come ad esempio la percentuale di vuoto su pieno (V/P %).

A una prima definizione dell'ambiente di riferimento per la modellazione e una definizione delle condizioni al contorno e delle variabili del sistema schermante o d'involucro, è seguita l'attività di analisi (2404 modellazioni) e di validazione. Questa fase ha permesso di determinare il profilo energetico del componente schermante e l'efficacia energetica di questo rispetto all'ambiente tipo. Tutte le modellazioni sono state eseguite mediante software EnergyPlus.

2 Introduzione

Le parti trasparenti dell'involucro edilizio permettono di modulare il flusso energetico e luminoso. Il grado di controllo dipende dall'adattabilità del sistema vetratura unitamente alla protezione solare. L'approccio al progetto del sistema è generalmente di tipo integrato: la scelta delle proprietà ottico-radiative e termiche della parte trasparente (vetrazione+telaio+schermatura) viene governata simultaneamente e dipende nella maggior parte dei casi dalla rispondenza a vincoli legislativi e normativi (D.Lgs. 311-2006, UNI TS 11300). Quello che però accade è che la scelta del sistema di controllo solare viene effettuata senza conoscere il profilo prestazionale del sistema al variare dell'orientamento, della latitudine e delle proprietà ottico-radiative del materiale costituente il sistema (τ_s). La prestazione viene definita a progetto avanzato e per la configurazione data. Le ottimizzazioni prestazionali del sistema, vista anche la complessità delle modellazioni (per la costruzione del modello geometrico, per la comparazione tra dato misurato in laboratorio e dato modellato, per le ore macchina necessarie al fine del risultato e la correlazione stretta di molteplici parametri, si limitano a modeste variazioni. Tale approccio può essere applicato nel caso in cui il controllo dei flussi energetici e luminosi viene demandato unicamente alla vetratura; in questo caso l'ottimizzazione della prestazione energetica richiede, in fase di modellazione, la sostituzione di alcune specifiche di prestazione (U_w , g , τ_v).

Nel caso, invece, in cui la vetratura risulti accoppiata a un sistema di controllo solare, le variabili in gioco e la complessità nella fase di valutazione della prestazione cambiano (complessità aumentata nel caso di sistema a comportamento adattivo). La scelta di un sistema di controllo solare non può prescindere dalla conoscenza del suo profilo prestazionale effettivo (calcolo e/o misura della τ_s angolare) al variare dell'orientamento e della latitudine e di alcuni parametri fisici e geometrici nelle fasi preliminari.

3 Stato dell'arte

La caratterizzazione della prestazione dei sistemi di controllo solare tradizionali è ampiamente trattato in letteratura. Sui sistemi come le lamelle, le veneziane, le tende, molto è stato scritto in merito al contributo nella riduzione del fabbisogno energetico di organismi edilizi [1][2][3][4][5][6].

Per i sistemi tradizionali, nella maggior parte dei casi, le analisi effettuate sono di tipo comparativo (sia nel caso di modellazioni e analisi numeriche, sia nel caso di misure in opera o su modelli in scala reale). Tale comparazione viene eseguita per un ambiente di riferimento e per una o più latitudini, per differenti orientamenti, per un numero limitato di tipologie di sistema di protezione solare e per una data condizione al contorno. Alle variabili geografiche e di orientamento della facciata su cui incidono i sistemi di protezione solare si aggiungono, nei casi più dettagliati, le variabili relative: al posizionamento (interno, esterno o interposto) e alla giacitura (parallela o ortogonale) del sistema, alla geometria dell'ambiente di riferimento e alle proprietà ottiche delle superfici interne (riflettanza), alla percentuale di superficie trasparente dell'involucro, alla prestazione energetica (g -value) e termica (U -value) delle parti trasparenti e opache.

Gli obiettivi di queste analisi sono quelli di determinare:

- la riduzione del livello di illuminamento in ambiente e la variazione della distribuzione dei livelli di illuminamento (al variare delle condizioni di cielo); [1], [7]–[17]
- la variazione della disponibilità di luce naturale in ambiente (*daylight autonomy* stimata sul lungo periodo); [4], [7], [11], [18]–[22]
- la correlazione tra tipologia e discomfort luminoso (*glare Index analysis* effettuate per un dato lay-out e/o per i possibili lay-out distributivi negli spazi con la sola destinazione d'uso definita) e la correlazione, per una o più tipologie di protezione solare, tra discomfort luminoso e termico [11], [14], [16], [17], [23]–[29];
- il contributo del sistema di protezione solare nella riduzione degli apporti solari gratuiti (al variare della geometria solare) e più in generale nella riduzione del fabbisogno per climatizzazione [30][26] [31];

- l'efficacia dei sistemi schermanti valutando simultaneamente il contributo di questi nella riduzione del fabbisogno energetico di climatizzazione e di illuminazione [2], [6], [9], [12], [16], [19], [26], [28], [29], [31]–[49]¹.

In generale la riduzione del passo degli elementi costituenti il sistema a lamella o veneziana porta una riduzione del fabbisogno per il raffrescamento al quale corrisponde un aumento del fabbisogno per l'illuminazione. Maggiore è il rapporto WWR e maggiore è il contributo del passo nella variazione dei fabbisogni. La riduzione del passo porta anche a una riduzione della vista verso l'esterno. I sistemi di protezione solare tradizionali (come le tende e le veneziane) generalmente garantiscono una migliore distribuzione dei livelli d'illuminamento e limitano i fenomeni di abbagliamento.

A questa prima tipologia di analisi, si affianca quella riguardante la caratterizzazione della prestazione ottico-energetica del componente (misura in laboratorio, metodi analitici per la determinazione della trasmittanza solare e visiva effettiva, modellazioni). Tzempelikos [51] presenta, per sistemi tradizionali, una sintesi dei modelli (analitici, numerici) e dei metodi (sperimentali) impiegati per la caratterizzazione del profilo prestazionale (τ_{SOL} , τ_{VIS} , riflettanza e assorbanza). Nella Tab. 1 sono raccolti i principali contributi presenti in letteratura per quanto attiene alle schermature di tipo tradizionale.

Quando la schermatura è costituita da un sistema continuo (ad esempio un elemento tessile), in generale questo partecipa all'incremento della resistenza termica della vetratura e quindi alla riduzione dei dispendimenti. Il contributo varia in funzione della distanza della schermatura dal vetro, dal suo posizionamento, dalle proprietà ottico-radiative del materiale costituente il componente e dal grado di permeabilità [65].

Quando la prestazione del sistema schermante viene definita in relazione al fabbisogno energetico per la climatizzazione e l'illuminazione, un grosso contributo è giocato dal tipo di controllo del sistema illuminante (sempre acceso, acceso in funzione del livello d'illuminamento, accensione manuale) e dal tipo di controllo e movimentazione del sistema di schermatura (fisso, on-off, in continuo, manuale). Molti studi sono stati eseguiti negli ultimi anni sulla determinazione dei criteri di attivazione e disattivazione di questi sistemi comprendendo anche il grado d'interazione da parte dell'utente. Il grado di controllo esercitato dall'utente, infatti, incide sul grado di accettazione di uno spazio soprattutto nella destinazione d'uso terziario. Nel caso di attivazione manuale, gli studi condotti evidenziano una gestione del sistema di controllo solare poco efficiente: nelle giornate di cielo coperto la disattivazione del sistema di controllo solare è nella maggior parte dei casi parziale mentre l'attivazione è generalmente regolata dalla necessità di rimuovere il discomfort visivo istantaneo [23] [2], [25], [42], [63], [66]–[70]. Il sistema permane attivato anche in caso di cessazione delle condizioni di discomfort [25]. In generale gli utenti preferiscono avere una vista verso l'esterno [71] anche in condizioni di inefficienza energetica o di discomfort termico. L'attivazione controllata della protezione solare, di contro, non sempre è garanzia di efficienza energetica. Alcuni studi riportano come spesso si assista ad attività di aggiustamento da parte dell'utente al fine di incrementare il livello di illuminamento sul piano di lavoro (soprattutto nel periodo surriscaldato) o di eliminazione del fenomeno di abbagliamento (periodo sotto riscaldato) [66]. Le analisi di post-occupancy riguardanti la correlazione tra comfort visivo e termico ed efficienza energetica permettono di mostrare una serie di scenari di riferimento per la definizione delle strategie di attivazione dei sistemi di controllo solare. [4]–[12][73] riportate nel capitolo 7.3.5. In questo ambito, di particolare interesse è il lavoro condotto da Correia Da Silva et al. [74] che indaga possibili strategie di attivazione dei sistemi schermanti (legate al controllo dell'abbagliamento, del livello di illuminamento in ambiente, della schermatura della componente diretta della radiazione, degli apporti solari gratuiti, delle condizioni di cielo e della Temperatura dell'aria esterna e/o interna) e ne compara l'efficacia al variare del contesto climatico e per differenti configurazioni di involucro e di schermatura.

¹ Riferimenti per la determinazione delle prestazioni dei sistemi tradizionali.

Tipologia	Parametro/indicatore di prestazione	Metodo di ricerca		Variabili	Applicazione
		Progettazione parametrica/modello matematico	Misura modello in scala, opera		
Aggetti	illuminamento/uniformità d'illuminamento/glare/comfort visivo	[7] [52][53] [8]	[52][53] [8]	▪ posizione (vert-oriz); ▪ profondità oggetto; ▪ numero aggetti: singolo o multi-elemento; ▪ inclinazione aggetti; ▪ riflettanza sup. ▪ distanza oggetto da finestra; ▪ U-value vetro ▪ g-value vetro ▪ τ_v vetro ▪ latitudine ▪ orientamento facciata.	▪ edificio per uffici
	apporti solari gratuiti	[54][55]			
	Fabbisogno energia totale	[52][53]			
Vetri elettrocromici	apporti solari gratuiti	[54]		▪ τ_v vetro	▪ edificio per uffici
Lamelle	illuminamento/uniformità di illuminamento/glare/comfort visivo			▪ profondità; ▪ inclinazione lamelle; ▪ passo lamelle; ▪ numero aggetti: singolo o multi-elemento; ▪ latitudine; ▪ WWR; ▪ tipo di cielo.	▪ edificio per uffici; ▪ singolo ufficio.
	daylight-autonomy				
	apporti solari gratuiti	[8]			
	fabbisogno energia totale	[22] [56] scenari attivazione H e inclinazione	[22] modello in scala		
	fabbisogno per illuminazione	[22]			
	fabbisogno per climatizzazione	[8] [22]			
	g-value	[56] elementi curvi			
Tende	ottimizzazione della forma per efficienza PV; elettricità prodotta/fabbisogno	[9]		▪ τ_{vis}, τ_{sol}; ▪ distanza dal vetrazione; ▪ posizione rispetto vetrazione; ▪ g-value vetro; ▪ U-value vetro. ▪ WWR ▪ Orientamento ▪ latitudine	▪ singolo ufficio
	illuminamento/uniformità di illuminamento/glare/comfort visivo/comfort termico	[19][18][63][4]	[18][50]		
	daylight-autonomy	[19]			
	apporti solari gratuiti	[19]	[50]		
	fabbisogno per illuminazione	[2]			
	fabbisogno per climatizzazione	[63] [2]			
	ottimizzazione strategia attivazione (prestazione obiettivo, modello attivazione sistema, modello attivazione illuminazione)	[63][50][64]			

Tab. 1 - Caratterizzazione/prestazione ottico-energetica delle schermature tradizionali.

Nella scelta di un sistema di controllo solare la criticità, quindi, è rivolta più alla definizione degli scenari, all'associazione di soglie di attivazione anche dinamiche di controllo e allo sviluppo di metodi per scelta delle soluzioni, che non alla semplice definizione della tipologia di schermatura più efficace in termini assoluti. L'adozione di soluzioni sempre più complesse del sistema finestra (accoppiamento di più layer a comportamento dinamico o uso di sistemi di protezione solare a geometria complessa) e sempre meno standardizzate (soprattutto per quanto attiene al componente di schermatura) hanno spinto l'attenzione dalla comparazione di più tecnologie a un'analisi più dettagliata dal comportamento della singola tipologia. Tale approccio si è reso ancor più necessario per soluzioni di schermatura costituite da elementi permeabili

all'aria a geometria tridimensionale miniaturizzata (maglie e reti metalliche formate da un insieme di elementi a sezione chiusa circolare, oppure piana, o a sezione aperta) oppure costituiti da elementi con superfici a comportamento prevalentemente diffuso. Si tratta di sistemi che, a differenza di quanto si possa immaginare, possono cambiare il loro comportamento in modo sostanziale anche per variazioni minime.

Nella Tab. 2 sono messi in evidenza le ricerche relative alla messa a punto di modelli analitici per la caratterizzazione delle proprietà ottiche di questi sistemi e/o le attività sperimentali di caratterizzazione e validazione dei modelli.

Tipologia	Parametro/indicatore di prestazione	Metodo di ricerca		Variabili	Applicazione
		Progettazione parametrica/modello matematico	Misura modello in scala, opera		
Lamiere microforate e stirate, reti e maglie	Illuminamento/uniformità di illuminamento/glare/comfort visivo	[11], [34], [75], [76]		- V/P; - geometria Vuoto; - geometria elementi; - riflettanza elementi costituenti il sistema.	componente ambiente singolo
	Proprietà ottico-radiative (τ ; g-value)	[77][78] [79]			
	Fabbisogno energia totale	[34], [42], [80]			

Tab. 2 - Caratterizzazione/prestazione ottico-energetica delle schermature a geometria complessa. Revisione letteratura scientifica.

Come si evince dall'analisi relativa allo stato dell'arte dei sistemi a geometria complessa, negli ultimi anni le attività di ricerca si sono concentrate su:

- lo sviluppo e la messa a punto di software per la valutazione della BSDF (bi-directional scattering distribution function). La maggior parte di questi contributi definisce un metodo o uno strumento alternativo alla misura per la caratterizzazione delle schermature;
- lo sviluppo di applicativi di interfaccia tra software tradizionali e strumenti di analisi e modellazione parametrica;
- l'adozione di soluzioni a comportamento dinamico (attivo e passivo); queste richiedono di correlare il fabbisogno energetico con il concetto di adattabilità controllata del sistema per garantire condizioni di comfort non solo luminoso e/o termico (privacy, vista verso l'esterno, ecc.) per chi vive e occupa gli spazi confinati (sviluppo di algoritmi complessi e di sistemi in grado di imparare dalle abitudini dell'utente - *Human-centered design processes for interactive systems*).

Tutti i contributi forniscono uno stato di avanzamento della conoscenza ma presentano anche dei limiti:

- l'efficacia del sistema schermante è definibile in termini relativi; quando viene indagato il contributo sulla riduzione del fabbisogno energetico per la climatizzazione e l'illuminazione, il risultato dipende fortemente dalle condizioni al contorno definite (dimensione dell'ambiente o dell'organismo edilizio, prestazioni del sistema involucro opaco e trasparente, destinazione d'uso, modo d'uso del sistema schermante, modalità di funzionamento del sistema impiantistico);
- quando le analisi sono effettuate su un caso di studio, le attività di ottimizzazione attengono al singolo sistema e spesso si tratta di soluzioni *ad hoc*;
- le analisi preliminari sono generalmente effettuate con strumenti o metodi semplificati.

Il lavoro di ricerca qui di seguito riportato permette, per alcune tipologie definite e poco indagate a oggi, grazie ad un approccio di tipo parametrico e dal calcolo del fabbisogno energetico per la climatizzazione e per l'illuminazione, di determinare un profilo caratteristico di prestazione di alcuni sistemi di controllo solare al variare della geometria e delle proprietà radiative del materiale costituente. L'approccio parametrico permette di definire una funzione previsionale di comportamento effettivo del sistema per latitudine e orientamento in funzione delle variabili geometriche e delle proprietà ottico-radiative. Questi strumenti previsionali consentono di superare la dicotomia tra analisi preliminari semplificate e analisi in fase avanzata del progetto, complesse.

4 Tipologie di protezione solare e trattamenti superficiali

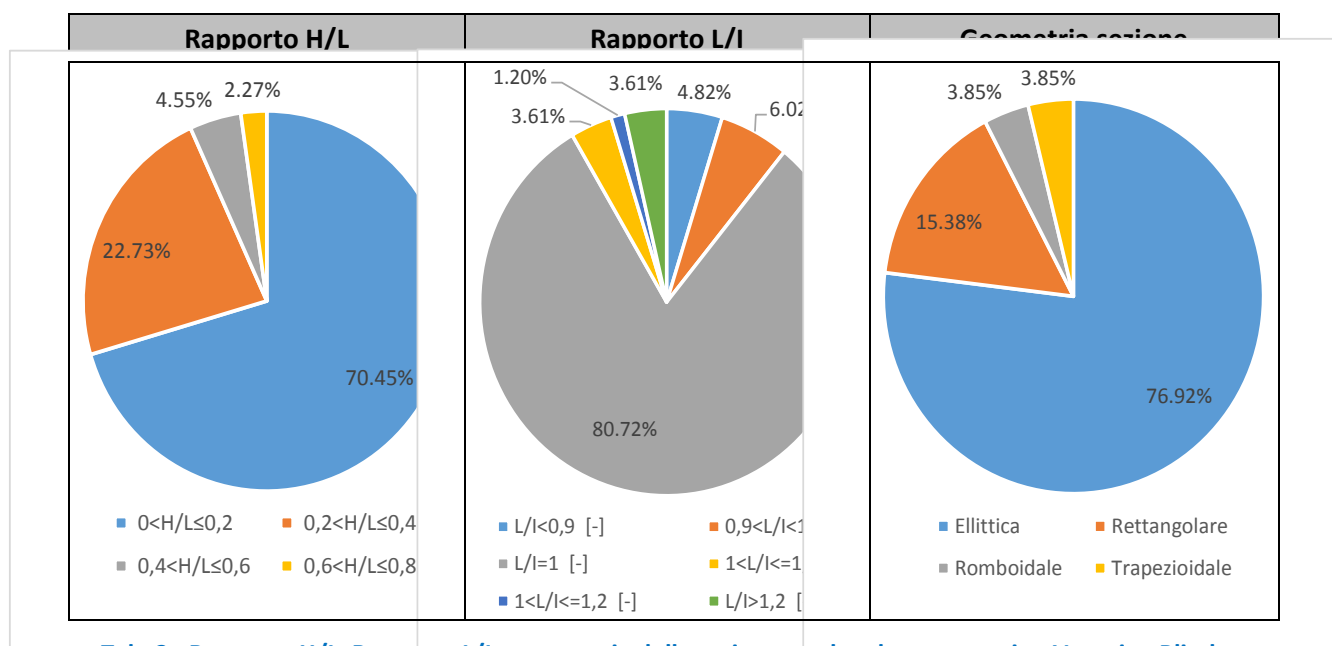
4.1 Definizione dei “tipi” di protezione solare

La selezione dei sistemi di schermatura solare esterna “tipo” da analizzare nelle simulazioni energetiche, riportate nei capitoli successivi, è stata effettuata a partire dall’analisi delle tipologie di sistema attualmente in uso (207). Tale analisi ha permesso di definire i parametri geometrici di caratterizzazione dei differenti sistemi di schermatura e di pesarne la distribuzione statistica (207 prodotti analizzati). In generale gli indicatori che incidono sulla prestazione del sistema sono:

- per le lamelle e le veneziane
 - geometria;
 - rapporto H/L (ovvero le dimensioni caratteristiche del rettangolo in cui può essere inscritta la geometria dell’elemento schermante);
 - rapporto L/I (ovvero il rapporto tra la larghezza dell’elemento - H/L- e il passo tra i diversi elementi schermanti);
 - trattamento superficiale;
- per le tende
 - grammatura;
 - τ_v e τ_s ;
- per le maglie metalliche
 - tipologia di orditura (monodirezionale o bidirezionale);
 - diametro filamento;
 - geometria filamento;
 - passo;
 - rapporto vuoto su pieno (V/P%);
 - trattamento superficiale.

L’analisi delle variabili geometriche ha permesso di determinare, per tipologia, i modelli di riferimento da utilizzare per le simulazioni. Di seguito viene riportata l’analisi condotta.

Per le lamelle e le veneziane (chiamate “VB” nella trattazione che segue):



Tab. 3 - Rapporto H/L, Rapporto L/I e geometria della sezione per le schermature tipo Venetian Blind

Dall'analisi dei grafici (Tab. 3) si evince che le caratteristiche più diffuse per tali sistemi di schermatura, "VB", risultano essere:

- rapporto $0 < H/L < 0,2$;
- rapporto $L/l = 1$;
- geometria della sezione ellittica.

Per le tende (chiamate "shade" nella trattazione che segue) si è scelto di far variare la τ_v e la τ_s in un intervallo compreso tra il 15% e il 30% e la p_v e la p_s tra il 20% e il 60%;

Maglie e reti metalliche sono state suddivise in due macro-categorie:

- elementi aventi orditura monodirezionale (definite "MESH") con le caratteristiche elencate in Tab. 4.

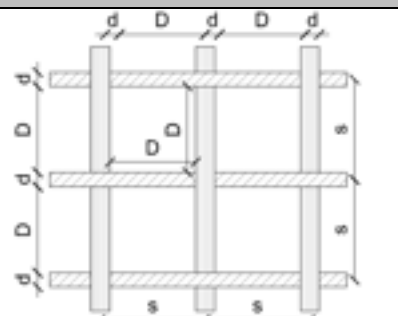
MESH					
Geom. sez. filamento	d [mm]	s [mm]	D [mm]	V/P [-]	ID [-]
Cerchio	2	12	10	83%	0.2
Cerchio	2	8	6	75%	0.3
Cerchio	2	7	5	71%	0.4
Cerchio	2	6	4	67%	0.5
Cerchio	4	10	6	60%	0.6
Cerchio	2	4.6	2.6	57%	0.8
Cerchio	2	4	2	50%	1



Tab. 4 - Caratteristiche delle maglie metalliche tipo MESH. Dove si ha che d è il diametro del filamento, s è la distanza tra gli assi di due filamenti, D è la distanza netta tra due filamenti, V/P è il rapporto vuoto su pieno e ID è il codice identificativo.

- elementi aventi orditura bidirezionale (definite "GRID") con le caratteristiche elencate in Tab. 5.

GRID					
Geom. sez. filamento	d [mm]	s [mm]	D [mm]	V/P [-]	ID [-]
Cerchio	2	12	10	69%	0.2
Cerchio	2	8	6	56%	0.3
Cerchio	2	7	5	51%	0.4
Cerchio	2	6	4	44%	0.5
Cerchio	2	5	3	36%	0.6
Cerchio	2	4.6	2.6	32%	0.8
Cerchio	2	4	2	25%	1



Tab. 5 - Caratteristiche delle maglie metalliche tipo GRID. Dove si ha che d è il diametro del filamento, s è lo spazio tra gli assi di due filamenti, D è lo spazio netto tra due filamenti, V/P è il rapporto vuoto su pieno e ID è il codice identificativo.

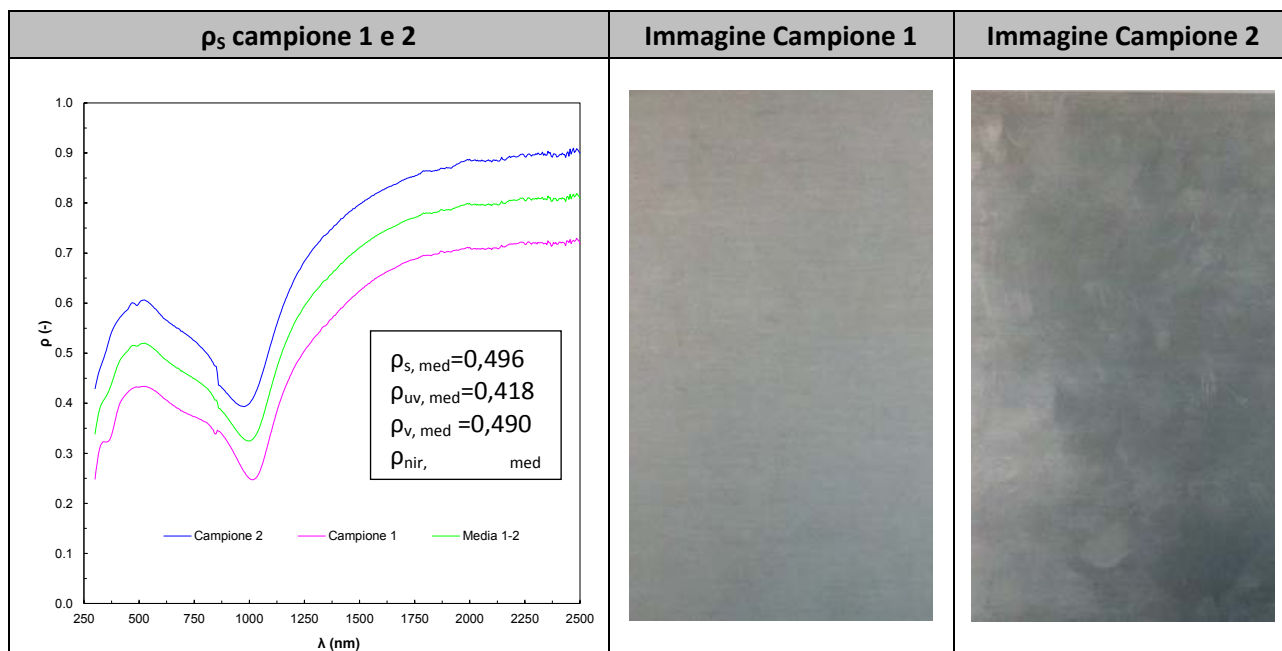
4.2 Trattamenti superficiali ed emissività

La prestazione del componente schermante può essere influenzata anche dal trattamento superficiale e l'emissività (ϵ) dei materiali. In Tab. 6 sono riportati gli accoppiamenti di ρ e ϵ ritenuti indicativi per la determinazione dell'influenza di tali parametri sul comportamento globale del sistema.

ρ ed ϵ superficiali caratteristiche degli elementi schermanti									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
CODICE	0.5-0.4	0.2-0.2	0.2-0.9	0.4-0.2	0.4-0.9	0.5-0.2	0.5-0.9	0.8-0.2	0.8-0.9
ρ [-]	50%	20%	20%	40%	40%	50%	50%	80%	80%
ϵ [-]	40%	20%	90%	20%	90%	20%	90%	20%	90%

Tab. 6 - ρ ed ϵ superficiali caratteristiche degli elementi schermanti e codifica del sistema.

Sono state eseguite una serie di misure in laboratorio per la determinazione delle curve di ρ spettrale (per le lunghezze d'onda da 250 a 2500 nm) di riferimento. Tali misure sono state effettuate con uno spettrofotometro Perkin Elmer LAMBDA 950² e calcolate secondo ISO 9050 (air mass 1.5), relative ai campioni 1 e 2 (rispettivamente lamiera zincata pre-patinata e lamiera zincata lucidata) utilizzate per determinare una curva media necessaria per calcolare i valori integrali di ρ ($\rho_{s,med}=0,496$, $\rho_{uv,med}=0,418$, $\rho_{v,med}=0,490$, $\rho_{nir,med}=0,510$) per la prima coppia di valori selezionati (0.5-0.4). Tali valori costituiscono il caso tipo caratterizzante e il parametro di emissività dei sistemi di schermature in analisi.



Tab. 7 - ρ_s campione 1 e 2, immagine campione 1 e immagine campione 2.

Le altre coppie di ρ e ϵ selezionate, presenti in Tab. 6 risultano essere invece combinazione di valori di ρ minimi, medi e massimi con valori di ϵ limite (minimi e massimi) essendo entrambi i parametri molto variabili³.

² SeedLab, Politecnico di Milano, Dipartimento ABC.

³ Al fine di valutare l'influenza dell'emissività sul fabbisogno energetico annuale sono state effettuate simulazioni con un sistema di controllo solare standard a distanza fissa dalla superficie vetrata variando assorbanza ed emissività. Essendo l'incidenza di tale parametro inferiore dell'1,5% nel caso più favorevole si è scelto assumere valori di emissività minimo e massimo.

5 Esposizione solare diretta: analisi parametrica

Per determinare l'efficacia di un sistema schermante è necessario individuare una correlazione tra il numero di ore mensili di radiazione diretta e gli angoli d'incidenza della radiazione solare su una specifica superficie, al variare del suo orientamento e dell'inclinazione rispetto al piano orizzontale. E' possibile, in questo modo, individuare le percentuali di ore di radiazione diretta e suddividerle per intervalli di angoli d'incidenza. Queste considerazioni consentono di quantificare in via preliminare l'energia incidente per uno specifico intervallo e determinare per quante ore durante l'anno occorre quella specifica condizione d'irraggiamento. Sarà quindi possibile stimare il comportamento e l'efficienza reale di sistemi schermanti con micro geometria al variare dell'angolo d'incidenza del sole sulla facciata. Le seguenti analisi sono considerate preliminari e qualitative.

5.1 Procedura impiegata

La procedura impiegata per la determinazione degli angoli d'incidenza verticali prevede:

- il calcolo degli angoli orizzontali (AO) orari, ossia quelli formati sul piano orizzontale con la perpendicolare alla superficie verticale, definiti in funzione degli angoli azimutali ψ e delle altezze solari (α) orarie, questi ultimi individuati tramite l'algoritmo di Reda e Andreas (2004)/Ladybug in relazione alle coordinate geografiche;
- il calcolo degli angoli d'incidenza (ϑ) a partire dai valori orari degli angoli orizzontali (AO) e delle altezze solari α , in precedenza determinati, mediante i passaggi trigonometrici riportati di seguito. L'angolo d'incidenza è l'angolo formato dalla direzione del sole sulla facciata dell'edificio e la normale alla superficie verticale (Fig. 1).

L'angolo d'incidenza (ϑ) può essere quindi determinato dalla relazione:

$$\cos \vartheta = \sin \delta \sin \varphi \cos \Sigma - \sin \delta \cos \varphi \sin \Sigma \cos \gamma + \cos \delta \cos \varphi \cos \Sigma \cos \omega + \cos \delta \sin \Sigma \sin \gamma \sin \omega$$

oppure può essere calcolato secondo la relazione ridotta:

$$\cos \vartheta = \cos z \cos \Sigma + \sin z \sin \Sigma \cos(\psi - \gamma)$$

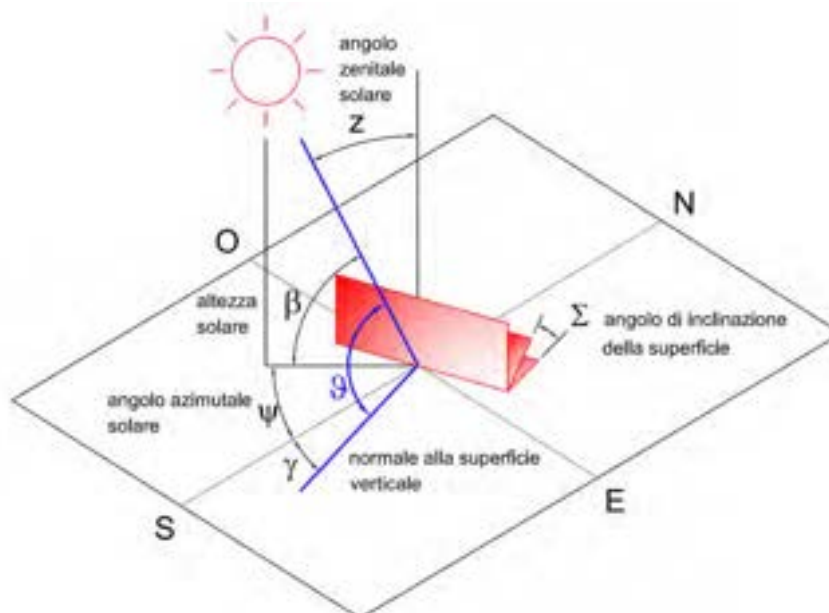


Fig. 1 – Relazione fra angolo orizzontale, altezza solare e angolo d'incidenza.

La procedura prevede quindi:

- la ripartizione di tutti i valori orari degli angoli d'incidenza (θ) in specifici intervalli angolari con passo pari a 15° (0°-15°, 15°-30°, 30°-45°, 45°-60°, 60°-75°, 75°-90°);
- il calcolo del numero di ore di radiazione diretta negli intervalli angolari in precedenza definiti, mediante sommatoria in funzione delle fasce angolari definite.

La procedura descritta è stata applicata per i contesti di Milano, Roma e Palermo in modo da poter eseguire un confronto dei risultati, riportati e commentati in seguito, per tre diverse latitudini. Si è scelto di utilizzare l'angolo d'incidenza in modo da poter lavorare con un unico valore significativo in grado rappresentare la posizione del sole rispetto un dato orientamento della superficie verticale. Come visto in precedenza, il valore dell'angolo d'incidenza è dipendente dal valore dell'angolo orizzontale e dall'altezza solare, per questo motivo si potranno ottenere valori di angoli superiori a quelli massimi di altezza solare registrati per quella località.

5.2 Risultati

Analizzando le ore durante le quali si ha esposizione solare diretta per diversi intervalli dell'angolo d'incidenza, per le condizioni al contorno definite, si può osservare che la massima percentuale di ore di esposizione solare diretta per l'orientamento Est si manifesta quando l'angolo d'incidenza ha ampiezza compresa tra 15° e 30° (Fig. 2). Lo scostamento percentuale, in tale intervallo angolare, tra Milano e Palermo è ridotto e contenuto nell'1%. Lo stesso accade per l'orientamento Ovest, in cui le massime percentuali di ore di esposizione solare diretta si manifestano per le tre città quando l'angolo d'incidenza ha ampiezza compresa tra 15° e 30°.

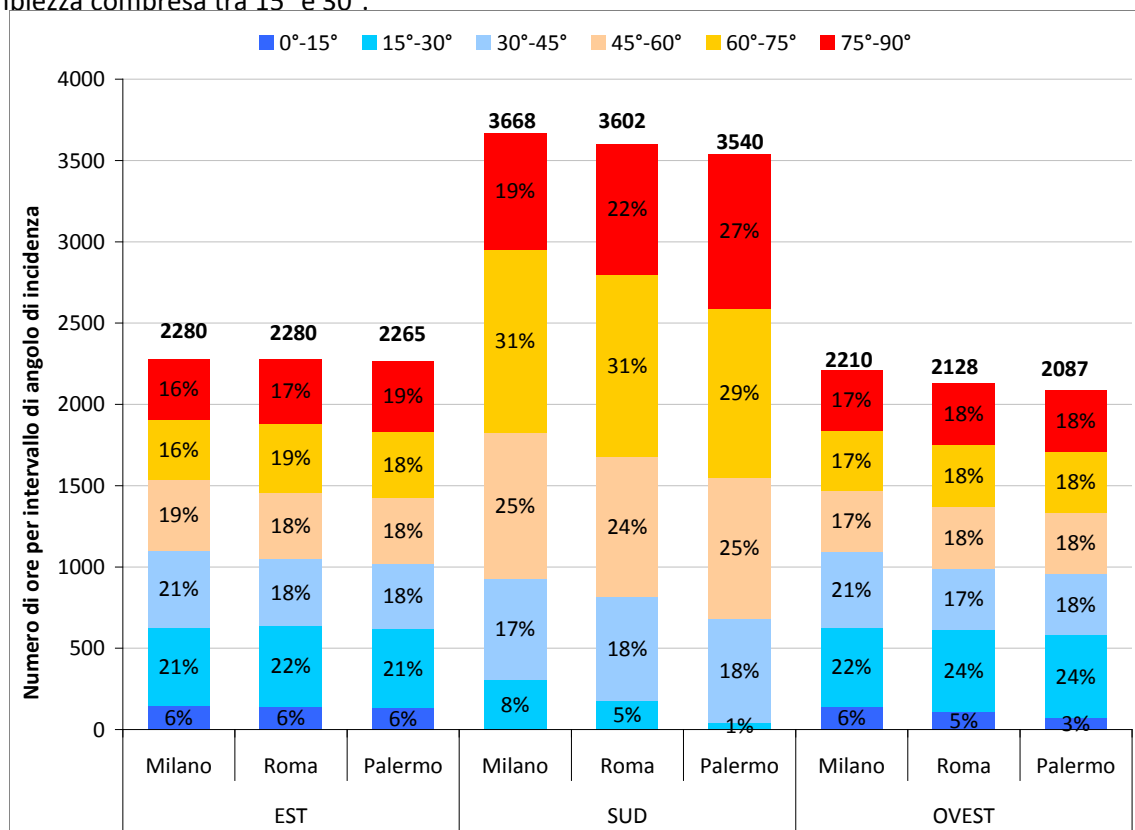


Fig. 2 – Ore in cui la radiazione incide sulla superficie e distribuzione degli angoli d'incidenza. Ore di esposizione alla radiazione solare diretta per intervalli di angoli d'incidenza compresi tra 0° e 90° con passo 15° (ogni blocco rappresenta, per differenti intervalli di angolo d'incidenza con passo di 15°, la percentuale di ore di esposizione solare diretta della superficie esposta).

Lo scostamento percentuale, tra le tre città, nell'intervallo angolare tra 15° e 30° è anche in questo caso ridotto e nell'ordine del 2% rispetto alla totalità delle ore di esposizione per orientamento. Differenti sono i risultati emersi dall'analisi sull'orientamento Sud, in cui si osservano percentuali di ore di esposizione solare

diretta nulle per angoli d'incidenza compresi tra 0° e 15° , inferiori al 10% per angoli tra 15° e 30° e percentuali superiori per gli angoli compresi tra 30° e 90° con picchi nelle fasce 45° e 60° e tra 60° e 75° . In particolare, per l'orientamento Sud lo scostamento di tali percentuali tra le città di Milano e Palermo, ad esempio per fasce angolari estremali (15° - 30° e 75° - 90°), è superiore rispetto a quello che si manifesta negli altri orientamenti. Tra Est e Ovest non sono presenti significative variazioni riguardo alla distribuzione degli angoli d'incidenza. Minime differenze di distribuzione e di computo totale delle ore in cui la radiazione diretta incide sulle superfici orientate sono dovute alle variazioni di longitudine e all'aver utilizzato, nel calcolo, i valori istantanei di posizione solare. Non vi sono differenze, apprezzabili per l'orientamento SUD, dove al diminuire della latitudine si verifica un aumento del numero di ore di sole diretto con angolo d'incidenza compreso tra i 75° e i 90° .

L'analisi effettuata permette di capire come, al variare della latitudine e dell'orientamento, il numero di ore, con un angolo d'incidenza predominante, cambi anche in modo significativo. Ciò permette di valutare la miglior geometria da attribuire al sistema in modo da incrementare la sua efficacia schermante. Le analisi che si riferiscono alle ore di radiazione saranno integrate mediante analisi specifiche sull'irradiazione diretta incidente.

5.3 Analisi della distribuzione dell'irradiazione solare diretta

Per comprendere il livello di efficacia di un sistema schermante è fondamentale conoscere, oltre alle ore di esposizione solare diretta per differenti intervalli angolari, anche la quota d'irradiazione diretta negli intervalli suddetti. L'obiettivo è quello di comprendere se in specifici intervalli di angolo d'incidenza, in cui si manifesta un numero elevato di ore di esposizione solare diretta, si presenta, al contempo, una quota d'irradiazione diretta modesta o viceversa importante. Risulta dunque opportuna una correlazione tra gli angoli d'incidenza e l'irradiazione diretta per comprendere la quota di energia presente in ciascun intervallo angolare.

Noti gli intervalli angolari, in cui si manifesta contemporaneamente un elevato numero di ore di esposizione solare diretta e d'irradiazione diretta, è possibile scegliere o progettare, per la città e l'orientamento in analisi, il sistema schermante che meglio risponde alle esigenze di schermatura solare negli intervalli precedentemente individuati, aumentando conseguentemente la sua efficacia schermante.

5.3.1 Procedura di analisi

La procedura di analisi adottata per valutare l'irradiazione diretta al variare di specifici intervalli dell'angolo verticale prevede:

- il calcolo dei valori orari degli angoli di incidenza (θ) per l'intero anno, secondo la procedura descritta in precedenza;
- il calcolo dei valori orari di irradiazione diretta incidenti su una superficie verticale per l'intero anno estrapolati da file climatico *.EPW – IWEW per le tre località considerate;
- la correlazione dei valori orari di irradiazione diretta con gli angoli di incidenza corrispondenti mediante la suddivisione dei valori orari di irradiazione diretta in predefiniti intervalli regolari dell'angolo verticale di ampiezza pari a 15° (0° - 15° , 15° - 30° , 30° - 45° , 45° - 60° , 60° - 75° , 75° - 90°);
- il calcolo del valore complessivo annuo di irradiazione diretta per superficie esposta e per orientamento;
- il calcolo dei valori annui di irradiazione diretta su ciascun intervallo di angolo d'incidenza predefinito;
- il calcolo della quota percentuale di irradiazione diretta su ciascun intervallo di angolo verticale rispetto al valore complessivo annuo di irradiazione diretta nello specifico orientamento.

La procedura sopra descritta è stata eseguita per i contesti di Milano, Roma e Palermo e gli orientamenti Est, Sud-Est, Sud, Sud-Ovest, Ovest. E' quindi possibile individuare la quota percentuale di irradiazione diretta al variare di predefiniti intervalli dell'angolo d'incidenza (θ) e, dunque, osservare in quale di questi intervalli si manifesta la maggior quota di irradiazione diretta al variare della città e dell'orientamento analizzati. Successivamente occorre determinare se negli intervalli angolari con modesta o elevata irradiazione diretta si ha anche un elevato numero di ore di esposizione solare diretta. Quest'approccio consente la progettazione di un sistema schermante in grado di rispondere in maniera ottimale all'esigenza

di schermare i raggi solari i cui angoli d'incidenza verticali sono compresi nell'intervallo in cui si manifesta sia un alto numero di ore di esposizione solare diretta e di irradiazione diretta.

5.3.2 Risultati ottenuti

Valutando l'irradiazione solare cumulativa per superficie e orientamento, in funzione dell'intervallo di angolo di incidenza, con passo pari a 15°, si osserva che per l'esposizione Est dei circa 300-430 kWh/(m²a) (a seconda del contesto d'analisi) il 22% è per bassi angoli d'incidenza fra 15° e 30° (Fig. 3). Quindi anche il contributo energetico per bassi angoli d'incidenza non può essere trascurato nella progettazione di un sistema schermante esposto ad Est. I valori maggiori d'irradiazione solare diretta si riscontrano per l'esposizione Sud (del 30% maggiori che per l'esposizione Est a Milano e Roma, e del 20% a Palermo), con un peso maggiore della radiazione incidente con angoli superiori a 30°. Per l'esposizione Ovest il contributo della sola radiazione diretta è inferiore (del 32-35% rispetto all'esposizione Est), ma con peso relativo dei vari angoli di incidenza più distribuito.

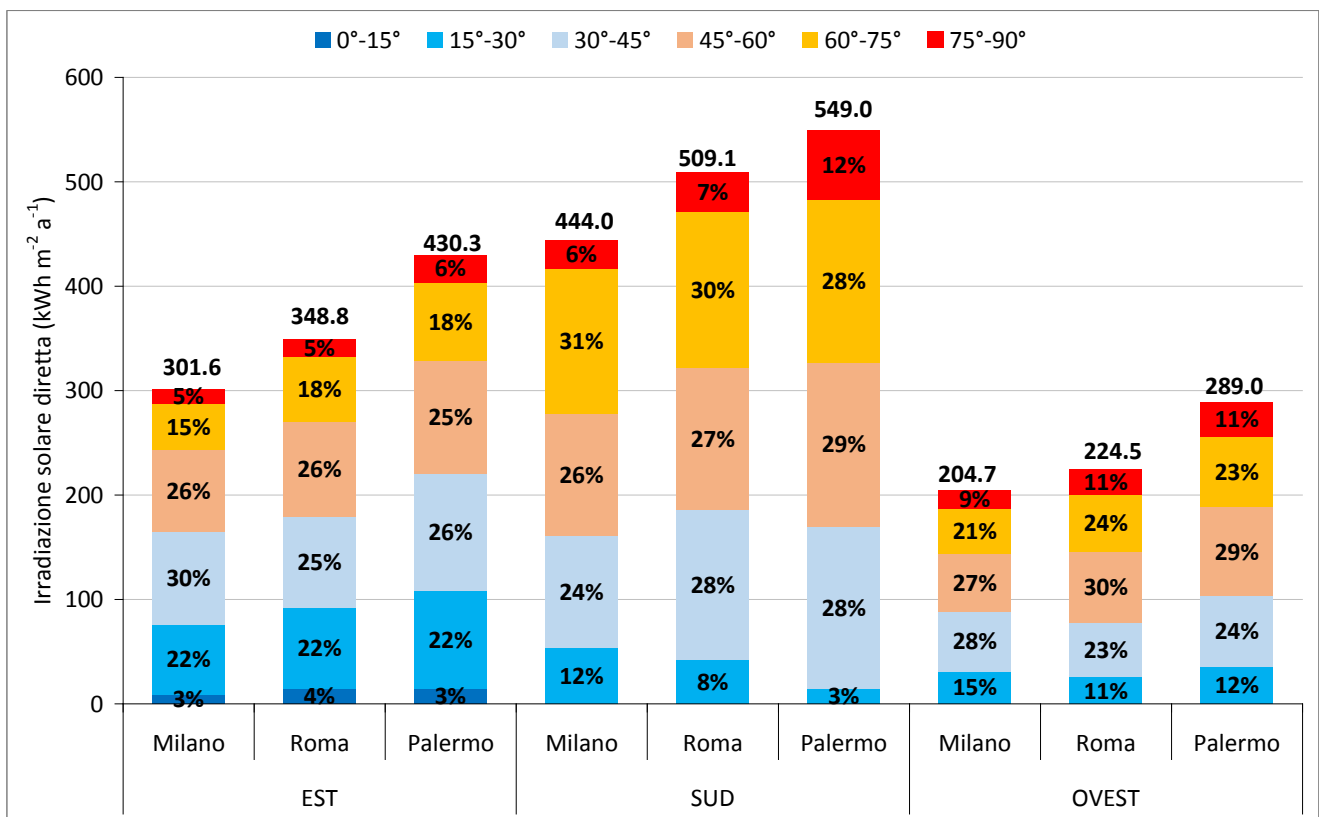


Fig. 3 – Ore di radiazione ed energia incidente suddivisa per sito geografico e orientamento della superficie verticale captante la radiazione.

5.3.3 Analisi dei risultati

Sono stati valutati i valori d'irradiazione diretta annui valutati nei sei intervalli di angolo verticale (0° - 15° , 15° - 30° , 30° - 45° , 45° - 60° , 60° - 75° , 75° - 90°) ed i risultati d'irradiazione diretta complessiva annui per ciascun orientamento e sito considerato (Tab. 8). Sono stati aggiunti i valori per gli orientamenti intermedi (Sud-Est e Sud-Ovest). Con l'analisi effettuata si valuta la quota di energia diretta, espressa in kWh/m^2 e in percentuale, per ognuno dei cinque orientamenti analizzati e per una singola città.

Per l'orientamento Est il maggior contributo di irradiazione si ha quando l'angolo di incidenza solare è compreso tra i 15° ed i 60° (Tab. 8). Nell'intervallo tra i 15° ed i 30° la quota di irradiazione diretta rispetto al totale è infatti del 22% (67 kWh/m^2) mentre tra i 30° ed i 45° aumenta al valore massimo pari al 29% (89 kWh/m^2). Per gli orientamenti Sud-Est, Sud-Ovest ed Ovest tale contributo si manifesta quando l'angolo di incidenza è compreso tra i 45° ed i 60° con valori rispettivamente pari a 40% (179 kWh/m^2), 43% (153 kWh/m^2), 27% (55.4 kWh/m^2). Nei medesimi orientamenti, si possono registrare quote di irradiazione diretta elevate anche per angoli di incidenza verticali compresi tra i 30° e 45° . La quota percentuale di irradiazione diretta in questo intervallo è rispettivamente pari a circa il 25% mostrando scostamento ridotto con l'intervallo 60° - 75° , soprattutto negli orientamenti Sud-Est e Sud-Ovest.

L'orientamento Sud manifesta quote di irradiazione diretta superiori per angoli di incidenza solare con ampiezza maggiore rispetto ai restanti orientamenti. Infatti, la quota maggiore di irradiazione diretta si manifesta tra i 60° ed i 75° a cui corrisponde il 31% dell'energia totale (138.7 kWh/m^2), rispetto ad un totale per l'orientamento Sud pari 444.1 kWh/m^2 . Per tutti e cinque gli orientamenti il contributo energetico è poco consistente per angoli compresi tra 75° ed i 90° .

Anche a Roma questo caso, come nel precedente, nell'orientamento Est le maggiori quote di energia si manifestano per angoli di incidenza solare tra i 15° ed i 60° (Tab. 9). Infatti tra i 15° ed i 30° si ha il 22% (76 kWh/m^2) dell'energia totale (352.3 kWh/m^2) e tra i 30° ed i 45° il 25% (88 kWh/m^2). Per gli orientamenti Sud-Est, Sud-Ovest ed Ovest le quote maggiori di irradiazione diretta si possono osservare nell'intervallo tra i 45° e i 60° con valori rispettivamente pari a 37%, 38% e 30% dell'energia complessiva valutata su ogni specifico orientamento. Per l'orientamento Sud ad esclusione delle due fasce estreme si sono ottenuti valori di irradiazione simili per angoli di incidenza compresi tra 30° e 75° , con una leggera diminuzione in corrispondenza dei 45° - 60° passando da circa 150 kWh/m^2 anno a 130 kWh/m^2 .

A Palermo per l'orientamento Est le quote di irradiazione diretta maggiori si manifestano per angoli di incidenza tra i 30° ed i 45° (Tab. 10). Tuttavia, se per la città di Milano tra i 30° ed i 45° si manifestava la maggiore percentuale di energia e pari a 30%, a Palermo l'irradiazione diretta si ridistribuisce più omogeneamente tra i 15° ed i 60° con scostamenti più contenuti tra un intervallo e l'altro rispetto a quelli calcolati a Milano. Negli orientamenti Sud-Est e Sud-Ovest le quote di irradiazione diretta maggiori si manifestano con angoli di incidenza solare tra i 45° ed i 60° e risultano rispettivamente pari al 37% (225 kWh/m^2) e al 40% (181.9 kWh/m^2) dell'irradiazione totale annua valutata su ogni singolo orientamento. Per l'orientamento Sud si possono individuare due picchi importanti nel quantitativo di irradiazione incidente in corrispondenza degli angoli compresi nelle fasce 30° e 75° con un valore massimo pari a 156 kWh/m^2 in un anno su un totale per l'orientamento Sud di 549 kWh/m^2 . Inoltre si può osservare che rispetto agli altri orientamenti presenta per angoli di incidenza molto alti una maggiore quota di energia incidente e pari a 66 kWh/m^2 , rispetto ai 30 kWh/m^2 ottenuti per le altre esposizioni. Ancora una volta per angoli di incidenza verticale tra i 75° e 90° le quote energetiche risultano contenute per tutti gli orientamenti presi in analisi se confrontati con le altre fasce angolari.

Confrontando i valori ottenuti per le varie città si può osservare che come presupposto la radiazione solare complessiva aumenta al diminuire della latitudine e che le maggiori quote di energia incidente su superfici verticali orientate secondo i cinque orientamenti principali sono contenute nelle fasce angolari comprese tra 30° - 60° e in particolare per l'esposizione Sud anche per angoli verticali compresi tra 60° e 75° .

Milano - IRRADIAZIONE							
Angoli incidenza	0°-15°	15°-30°	30°-45°	45°-60°	60°-75°	75°-90°	TOTALE
EST [kWh/ (m ² a)]	9.1	67.0	89.0	78.2	44.4	14.3	301.9
	3.0%	22.29%	29.5%	25.9%	14.7%	4.7%	
SUD-EST [kWh/ (m ² a)]	8.8	55.7	105.4	179.1	74.3	19.4	442.6
	2.0%	12.6%	23.8%	40.5%	16.8%	4.4%	
SUD [kWh/ (m ² a)]	0.1	53.4	107.4	116.7	138.7	27.7	444.1
	0.0%	12.0%	24.2%	26.3%	31.3%	6.2%	
SUD-OVEST [kWh/ (m ² a)]	1.8	35.0	78.5	153.1	61.1	19.8	349.3
	0.5%	10.0%	22.5%	43.8%	17.5%	5.7%	
OVEST [kWh/ (m ² a)]	0.2	31.1	56.5	55.4	43.9	17.6	204.7
	0.1%	15.2%	27.6%	27.1%	21.4%	8.6%	

Tab. 8 – Distribuzione dell'irradiazione solare (solo componente diretta) per fissati intervalli di angoli di incidenza valutata a Milano.

Roma - IRRADIAZIONE							
Angoli incidenza	0°-15°	15°-30°	30°-45°	45°-60°	60°-75°	75°-90°	TOTALE
EST [kWh/ (m ² a)]	18.0	76.9	88.1	90.5	62.3	16.5	352.3
	5.1%	21.8%	25.0%	25.7%	17.7%	4.7%	
SUD-EST [kWh/ (m ² a)]	19.3	76.4	121.3	192.3	79.4	24.4	513.0
	3.7%	14.9%	23.6%	37.5%	15.5%	4.7%	
SUD [kWh/ (m ² a)]	0.1	42.0	143.8	135.3	150.4	37.6	509.2
	0.0%	8.3%	28.2%	26.6%	29.5%	7.4%	
SUD-OVEST [kWh/ (m ² a)]	3.4	52.5	88.1	143.8	72.0	25.5	385.2
	0.9%	13.6%	22.9%	37.3%	18.7%	6.6%	
OVEST [kWh/ (m ² a)]	0.5	25.1	52.6	67.6	54.7	24.6	225.0
	0.2%	11.2%	23.4%	30.0%	24.3%	10.9%	

Tab. 9 – Distribuzione dell'irradiazione solare (solo componente diretta) per fissati intervalli di angoli di incidenza valutata a Roma.

Palermo - IRRADIAZIONE							
Angoli incidenza	0°-15°	15°-30°	30°-45°	45°-60°	60°-75°	75°-90°	TOTALE
EST [kWh/ (m ² a)]	17.8	93.8	112.1	108.0	75.3	26.7	433.8
	4.1%	21.6%	25.8%	24.9%	17.4%	6.2%	
SUD-EST [kWh/ (m ² a)]	15.6	74.4	132.6	225.8	114.9	33.9	597.3
	2.6%	12.5%	22.2%	37.8%	19.2%	5.7%	
SUD [kWh/ (m ² a)]	0.3	14,1	155.7	156.8	155.9	66.6	549.4
	0.0%	2,6%	28.3%	28.5%	28.4%	12.2%	
SUD-OVEST [kWh/ (m ² a)]	0.7	41,8	97.4	181.9	96.8	32.3	450.9
	0.1%	9,3%	21.6%	40.3%	21.4%	7.1%	
OVEST [kWh/ (m ² a)]	0.8	35.2	68.0	85.1	67.7	33.0	289.8
	0.3%	12.2%	23.5%	29.4%	23.4%	11.4%	

Tab. 10 – Distribuzione dell'irradiazione solare (solo componente diretta) per fissati intervalli di angoli di incidenza valutata a Palermo.

5.3.4 Correlazione tra ore di esposizione solare diretta ed energia

Avendo definito il numero di ore in cui l'angolo di incidenza della radiazione solare diretta è compreso nei medesimi intervalli angolari utilizzati per suddividere le quote di energia incidente, è possibile effettuare riferimenti incrociati tra le due quantità per capire se esiste una stretta correlazione tra numero di ore di esposizione ed energia diretta. Così si individuano quali fasce angolari risultano particolarmente importanti per definire l'effettiva efficienza del sistema schermante. In particolare, nei casi presi in esame, si nota che:

- per l'orientamento Est il numero di ore con angolo verticale compreso tra 0° e 30° risulta essere il 27-28%, quindi una quota importante del totale e ad essa non corrisponde una quantità di energia incidente altrettanto elevata pari al 25-27% dell'energia totale incidente sulla facciata Est;
- per l'orientamento Sud nelle fasce comprese tra 30° - 45° e 60° - 75° si può osservare come ad un quantitativo di ore elevato corrispondano anche i picchi di energia incidente sul piano verticale per tutte e tre le città italiane analizzate;
- sempre per l'orientamento Sud nella fascia angolare tra i 30° e i 45° si può un numero di ore di circa un 1/5 del totale delle ore di esposizione, di ore con sole incidente con dato angolo verticale ma a questo decremento non corrisponda una riduzione dell'energia incidente che si attesta sul 26-28% del totale valore in linea con i picchi calcolati per le fasce angolari adiacenti.

Queste osservazioni ci portano a definire l'importanza di valutare le quantità di energia incidente sulla facciata e non solamente la quantità di ore di radiazione solare diretta che presentano un determinato angolo di incidenza. Tramite dei box-plots è possibile capire al meglio com'è realmente distribuita la radiazione solare diretta per una data città e orientamento, in questo modo sarà possibile sovrapponendo questi risultati con i valori di trasmittanza angolare dei materiali schermanti comprendere il reale funzionamento di questi sistemi. Il periodo estivo è valutato fra il 1 aprile e il 30 settembre

Osservando la distribuzione nella stagione estiva, in particolare, si nota che per l'esposizione Sud il range interquartile è compreso fra 65° e 80° per tutti i contesti considerati, mentre in inverno è compreso fra 35° e 60° (Fig. 4). Per le esposizioni Est e Ovest, invece, il range interquartile è compreso fra 25° e 70° in estate e fra 40° e 75° in inverno.

Si comprende quindi che un sistema schermante per l'esposizione Sud deve essere in grado di gestire prevalentemente angoli d'incidenza elevati, e può essere progettato in modo tale da sfruttare la radiazione diretta incidente con angoli fra 35° e 60° durante il periodo invernale (eventualmente dopo una riflessione). Le esposizioni Est ed Ovest sono invece raggiunte da radiazione diretta con una variabilità molto maggiore, durante tutto l'anno. Per questi motivi è ragionevole pensare a sistemi schermanti specifici per l'esposizione Sud, diversi da quelli che possono essere impiegati per l'esposizione Est ed Ovest.

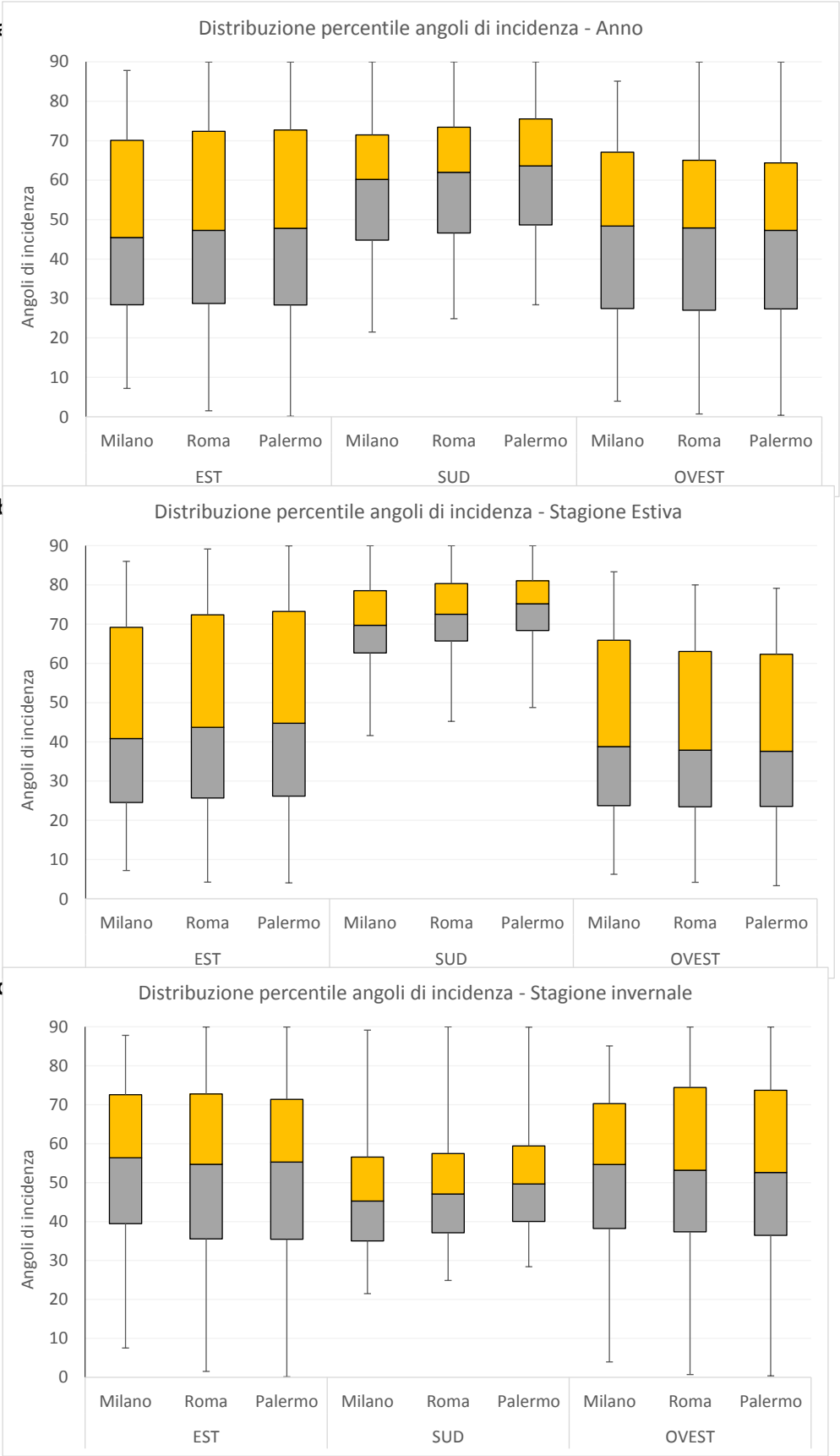


Fig. 4 – Distribuzione degli angoli di incidenza durante tutto l'anno (a), per la sola stagione estiva (b), o per la sola stagione invernale (c)

5.3.5 Analisi della stagione estiva per un orientamento e latitudine tipo

L'angolo d'incidenza della radiazione è uno strumento sintetico efficace per definire come la superficie considerata si rapporta con il contesto considerato e le distribuzioni statistiche annue e stagionali, presentate non permettono di evidenziare la presenza di casi particolari, quali quelli in cui a un particolare valore o intervallo ristretto di angoli di incidenza possono corrispondere differenti coppie distinte valori di angolo azimutale e altezza solare.

Per individuare quindi i casi significativi, sono state analizzate le occorrenze durante la stagione estiva (come precedentemente definita) degli angoli di incidenza quando gli angoli azimutali solari sono compresi

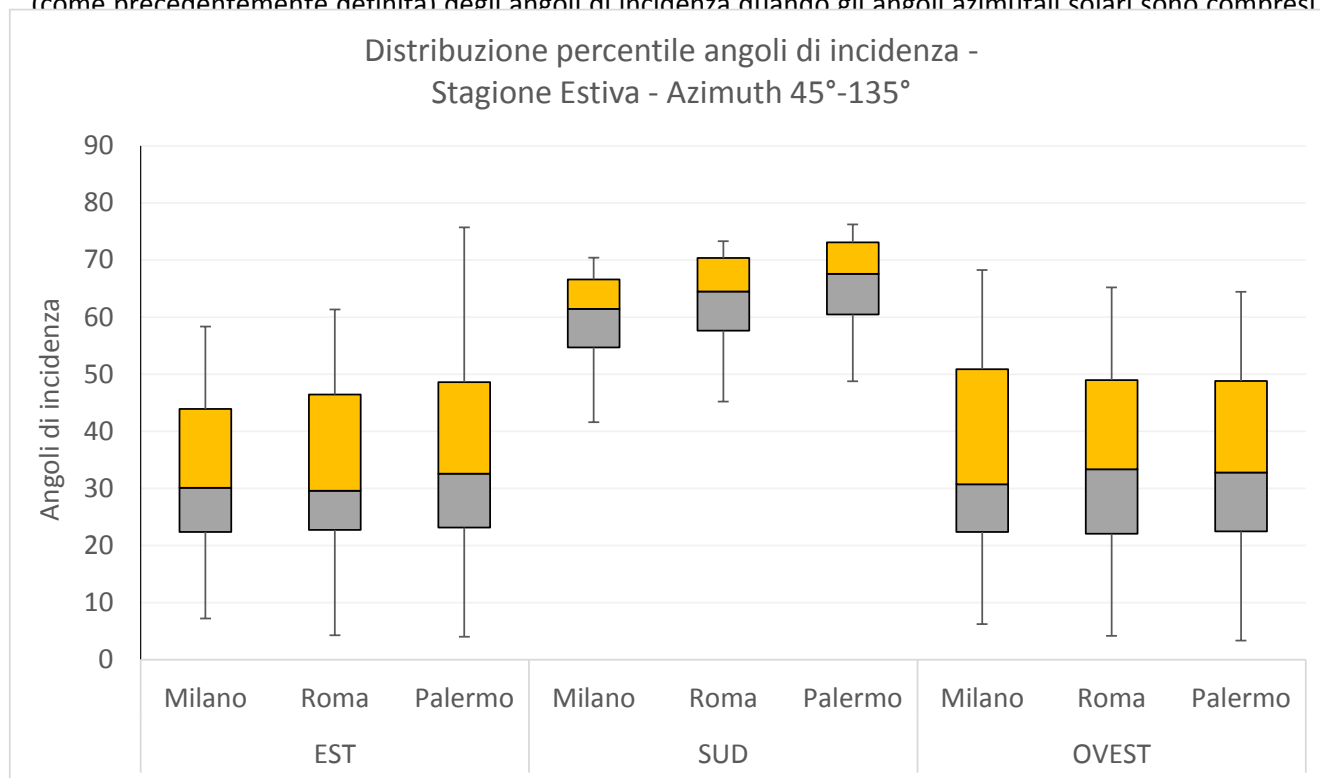


Fig. 5 – Distribuzione degli angoli di incidenza durante la stagione estiva ristretta alle condizioni in cui gli angoli azimutali solari sono fra 45° e 135° per esposizione Est, fra 135° e 225° per esposizione Sud, e fra 225° e 315° per esposizione Ovest.

Concentrandosi, a titolo di esempio, sul contesto di Roma, si osserva che per l'orientamento Sud si registrano 509 kWh/(m² a) di sola radiazione diretta (Fig. 6). Considerando il periodo estivo (considerato dal 1° aprile al 30 settembre) questo valore si riduce a 223 kWh/m², di cui il 55%, ovvero 123 kWh/m², riguardano la sommatoria delle occorrenze di irradiazione per l'intervallo di angoli azimutali compreso tra 135° e 225°. Si nota in particolare che per angoli di incidenza della radiazione compresi fra 45° e 60° si ha un contributo per ben quattro intervalli di angoli azimutali, quindi senza un intervallo prevalente, mentre per angoli di incidenza compresi fra 60° e 75° due intervalli di angoli azimutali solari, cioè fra 45°-60° e 75°-90°, individuano circa la metà dell'energia incidente, mentre il 36% dei contributi perviene per angoli azimutali solari fra 195° e 225°.

Da tutte queste analisi risulta chiaro come il peso della radiazione solare diretta per l'esposizione Sud sia molto poco uniforme per angoli di incidenza e angoli azimutali solari, ed è quindi possibile pensare di progettare sistemi schermanti che gestiscano prevalentemente gli intervalli critici identificati.

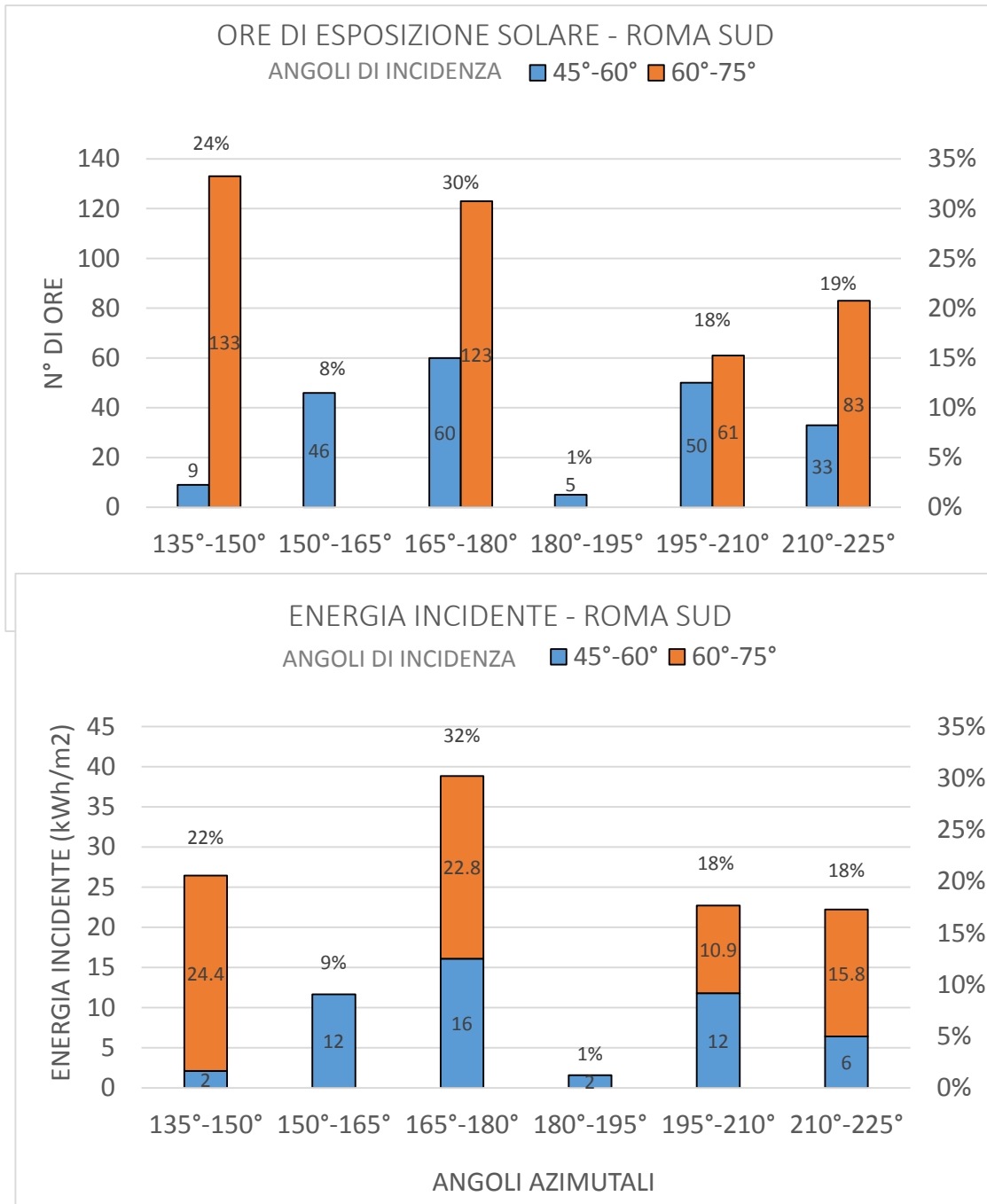


Fig. 6 – Stagione estiva a Roma: a) numero di ore in cui la radiazione diretta incide con angolo fra 45° e 60° o fra 60 e 75° in funzione dell'angolo azimutale solare; e b) energia incidente in funzione dell'angolo azimutale per le due classi di angoli di incidenza identificati.

6 Calcolo della trasmittanza angolare di protezioni solari complesse: I sistemi GRID

6.1 Introduzione

Tra i sistemi di protezione solare in precedenza evidenziati e che non sono trattati analiticamente all'interno dello stato dell'arte troviamo le maglie metalliche Bidirezionali di tipo GRID (Tab. 5, Cap 4.1). Anche se la sezione e la geometria dei sistemi non sono caratterizzate da elevata complessità, è necessario comprenderne la variabilità delle prestazioni offerte, siccome la trasmittanza solare, ovvero l'efficacia nel schermare la radiazione solare dipende direttamente da:

- il rapporto geometrico tra il filo e dimensione della maglia formata;
- la riflettanza solare τ_s del materiale impiegato;
- l'orientamento;
- la latitudine del sito analizzato.

L'obiettivo di questa indagine riguarda la necessità di definire una metodologia previsionale per stimare l'efficacia dei sistemi, ovvero la variabilità del valore di trasmissione solare τ_s in funzione delle differenti variabili precedentemente elencate.

6.2 Descrizione dei sistemi analizzati

Le tipologie di sistemi analizzati sono quelli presentati in Tab. 5 - e qui nuovamente riportati per migliorare la comprensione del documento:

Casistica tipologie sistema GRID							
V/P	25%	32%	36%	44%	51%	56%	69%
d/D	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2

Tab. 11 - Tipologie di sistemi GRID analizzati.

Ricordando che:

- V/P rappresenta la percentuale di vuoto su pieno così come descritta nel capitolo precedente e funzione del rapporto geometrico tra la dimensione del filo e il passo;
- d/D rappresenta il rapporto tra la dimensione del filo e l'apertura della maglia.

L'immagine di seguito riportata è esemplificativa del comportamento del sistema "GRID" come elemento di schermatura in funzione della direzione di incidenza della radiazione solare. Oltremodo chiara è la definizione del rapporto vuoto su pieno in funzione del passo e della dimensione del filo.

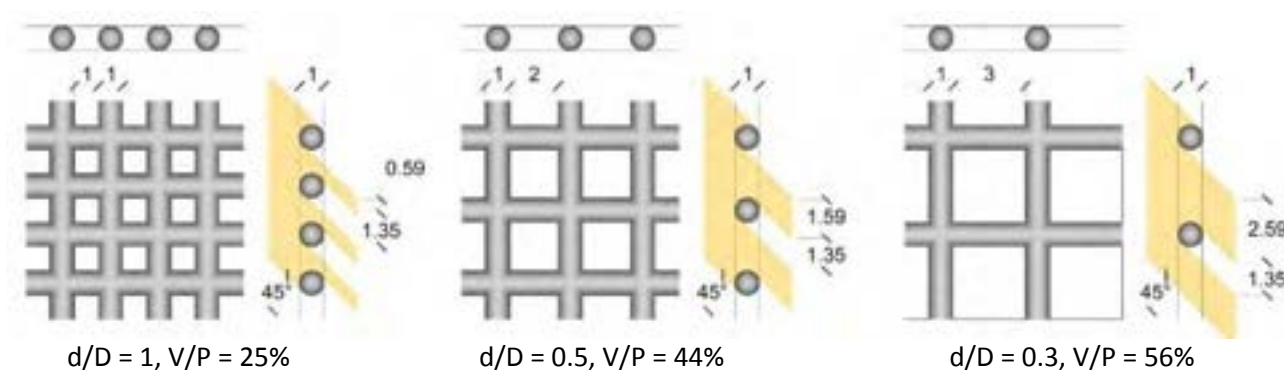


Fig. 7 - Sistemi GRID. Differenti rapporti geometrici della maglia e analogia con il valore di V/P.

Per ognuna delle variazioni di geometria analizzate sono stati considerati tre differenti valori di riflettanza solare secondo la seguente tabella:

Riflettanza solare ρ_s			
ρ_s	0.2	0.5	0.8

Tab. 12 - Variabilità ρ_s dei sistemi GRID analizzati.

In ognuno dei casi analizzati, l'emissività ε è stata considerata pari a 0.9.

6.3 Metodologia d'indagine

I sistemi oggetto di analisi sono stati discretizzati e simulati tramite l'ausilio del software LBNL Window 7.2 [81], in riferimento ai rapporti geometrici e ai materiali presentati in Tab. 11 e Tab. 12.

Grazie a tale software e all'applicativo genBSDf.exe inserito nel pacchetto software costituente LBNL Radiance 4.2 è stato possibile ottenere per ognuno dei sistemi presentati una funzione BSDf (BiDirectional Scattering Domain Function) in grado di definirne le caratteristiche di trasmissione solare τ_s in funzione della direzione di incidenza della radiazione solare. Tale descrizione analitica è stata in seguito interrogata per definire dei profili di trasmissione solare orari medi mensili, che potessero sinteticamente caratterizzare ogni singolo sistema (Fig. 8) I profili sono stati definiti per ogni mese dell'anno, permettendo così di caratterizzare il comportamento del sistema lungo tutto l'anno.

Il comportamento annuale sarà differente a seconda delle caratteristiche geometriche e materiche del sistema, ma anche a seconda dell'orientamento considerato e della differente latitudine del sito di riferimento. L'inclinazione dei sistemi rispetto al piano orizzontale è sempre pari a 90° .

Per il calcolo sono stati considerati i seguenti orientamenti: EST, SUD-EST, SUD, SUD-OVEST, OVEST.

Le latitudini di riferimento, espresse in gradi decimali, sono quelle riferite ai siti di:

- Milano: 45.47;
- Roma: 41.9;
- Palermo: 38.10.

Hourly Hemispheric Solar Front Transmittance												
Month												
Hour	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
12am	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1am	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2am	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3am	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4am	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5am	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6am	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0
7am	0	0	0.10	0.05	0.02	0	0	0	0.02	0.05	0.10	0
8am	0.34	0.28	0.14	0.06	0.01	0.01	0.01	0.06	0.14	0.28	0.34	0.35
9am	0.39	0.37	0.31	0.15	0.07	0.04	0.07	0.15	0.31	0.37	0.39	0.40
10am	0.41	0.40	0.36	0.27	0.15	0.11	0.15	0.27	0.36	0.40	0.41	0.42
11am	0.43	0.41	0.39	0.32	0.20	0.14	0.20	0.32	0.39	0.41	0.43	0.43
12pm	0.43	0.42	0.39	0.33	0.21	0.15	0.21	0.33	0.39	0.42	0.43	0.44
1pm	0.43	0.41	0.39	0.32	0.20	0.14	0.20	0.32	0.39	0.41	0.43	0.43
2pm	0.41	0.40	0.36	0.27	0.15	0.11	0.15	0.27	0.36	0.40	0.41	0.42
3pm	0.39	0.37	0.31	0.15	0.07	0.04	0.07	0.15	0.31	0.37	0.39	0.40
4pm	0.34	0.28	0.14	0.06	0.01	0.01	0.01	0.06	0.14	0.28	0.34	0.35
5pm	0	0	0.10	0.05	0.02	0	0	0	0.02	0.05	0.10	0
6pm	0	0.00	0.03	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0
7pm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8pm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9pm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10pm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11pm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 8 - Annuale di trasmissione solare τ_s oraria media mensile. In tabella sono riportati i valori per tutti i mesi dell'anno, considerando un solo sistema, relativamente a Roma e per il solo orientamento SUD.

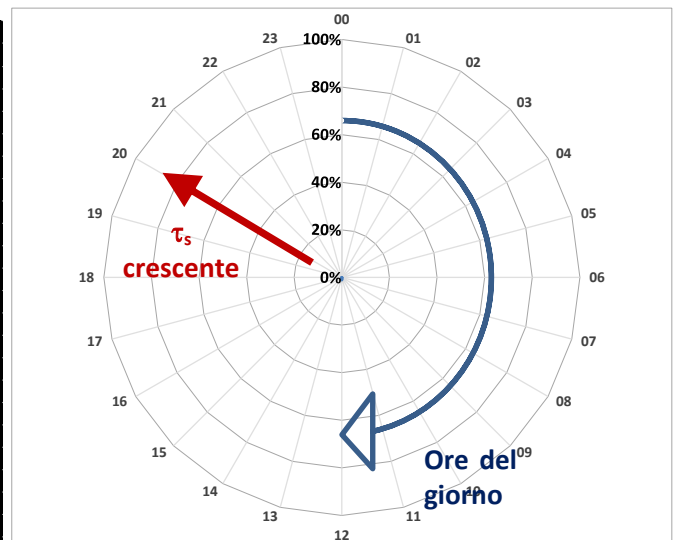


Fig. 9 - Metodologia di lettura dei diagrammi radiali di τ_s media mensile.

Nei sotto capitoli seguenti sono riportati comparativamente i risultati più significativi suddivisi per Orientamento, Mese di riferimento e Latitudine.

Per presentare la distribuzione dei dati di τ_s orari medi mensili sono stati impiegati dei diagrammi radiali come quello riportato in Fig. 9. Procedendo in senso orario lungo la circonferenza troviamo, in ordine crescente, le ore del giorno. Le circonferenze concentriche di differente raggio servono a identificare gli intervalli in cui sono contenuti i valori di τ_s per ogni singola ora del giorno del mese considerato.

Per migliorare la comprensione del documento sono stati riportati solo i risultati ritenuti più significativi.

I risultati ottenuti e presentati per il mese di Giugno sono stati considerati rappresentativi del periodo estivo, così come quelli ottenuti per il mese di Dicembre sono stati considerati rappresentativi del periodo invernale.

6.4 Valutazione della τ_s oraria media mensile

Grazie alla metodologia d'indagine precedentemente introdotta è possibile comparare tra di loro le variazioni di τ_s del sistema schermante in funzione della Latitudine, dell'orientamento, della geometria, e delle caratteristiche di riflettanza solare ρ_s .

6.4.1 Orientamento SUD – Mesi di Giugno e Dicembre

Come è evidente dai grafici in Tab. 13, nel caso di Orientamento SUD e per il mese di Giugno vi è una elevata dipendenza del valore di τ_s dalla latitudine considerata per l'analisi. L'incremento del valor medio dei valori di altezza solare, così come dell'angolo di incidenza della radiazione, dovuto alla riduzione della latitudine del sito di considerato, riduce notevolmente i valori orari di τ_s solare, a parità di caratteristiche del sistema statico GRID. Il miglioramento o il peggioramento del comportamento del sistema nel mese di giugno è dovuto maggiormente alla variazione di latitudine, piuttosto che alla variazione di riflettanza solare ρ_s del materiale con cui il sistema è realizzato.

La ridotta apertura dei grafici radiali, con un picco concentrato in corrispondenza delle ore centrali della giornata ci permette di comprendere che questi sistemi presentano una notevole variazione della prestazione offerta lungo l'arco della giornata e per esposizione SUD.

Come è possibile notare in Fig. 10 la dipendenza della latitudine porta a riduzioni della τ_s per valori compresi tra il 40% per le ore centrali del giorno e il 95% per le ore iniziali e finali della giornata, spostandoci da Milano a Palermo e considerando differenti percentuali di V/P. Confrontando tra di loro la Fig. 10 a) e b) si nota come nel caso di percentuali di V/P molto ridotte la dipendenza della prestazione offerta dal sistema dalla ρ_s del materiale utilizzato.

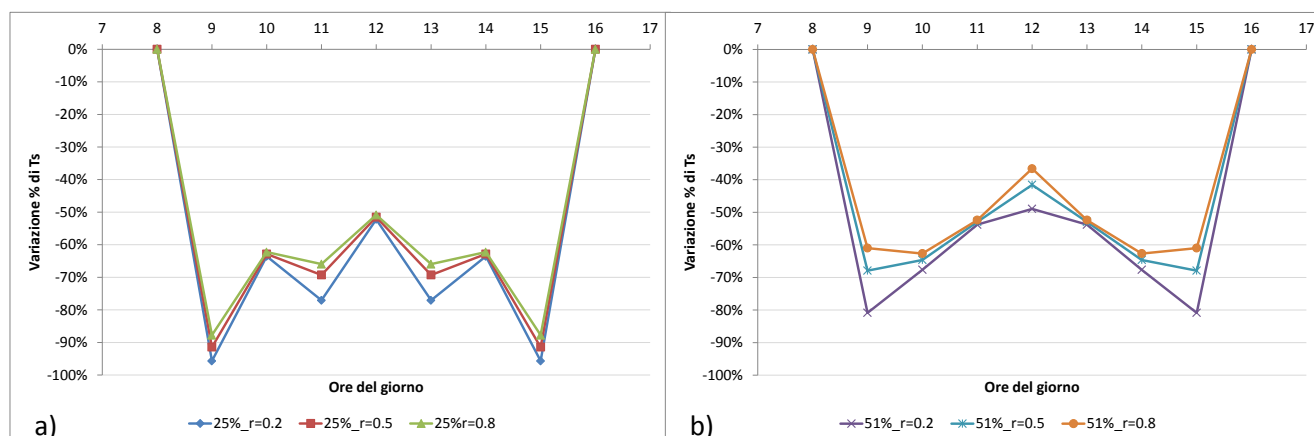
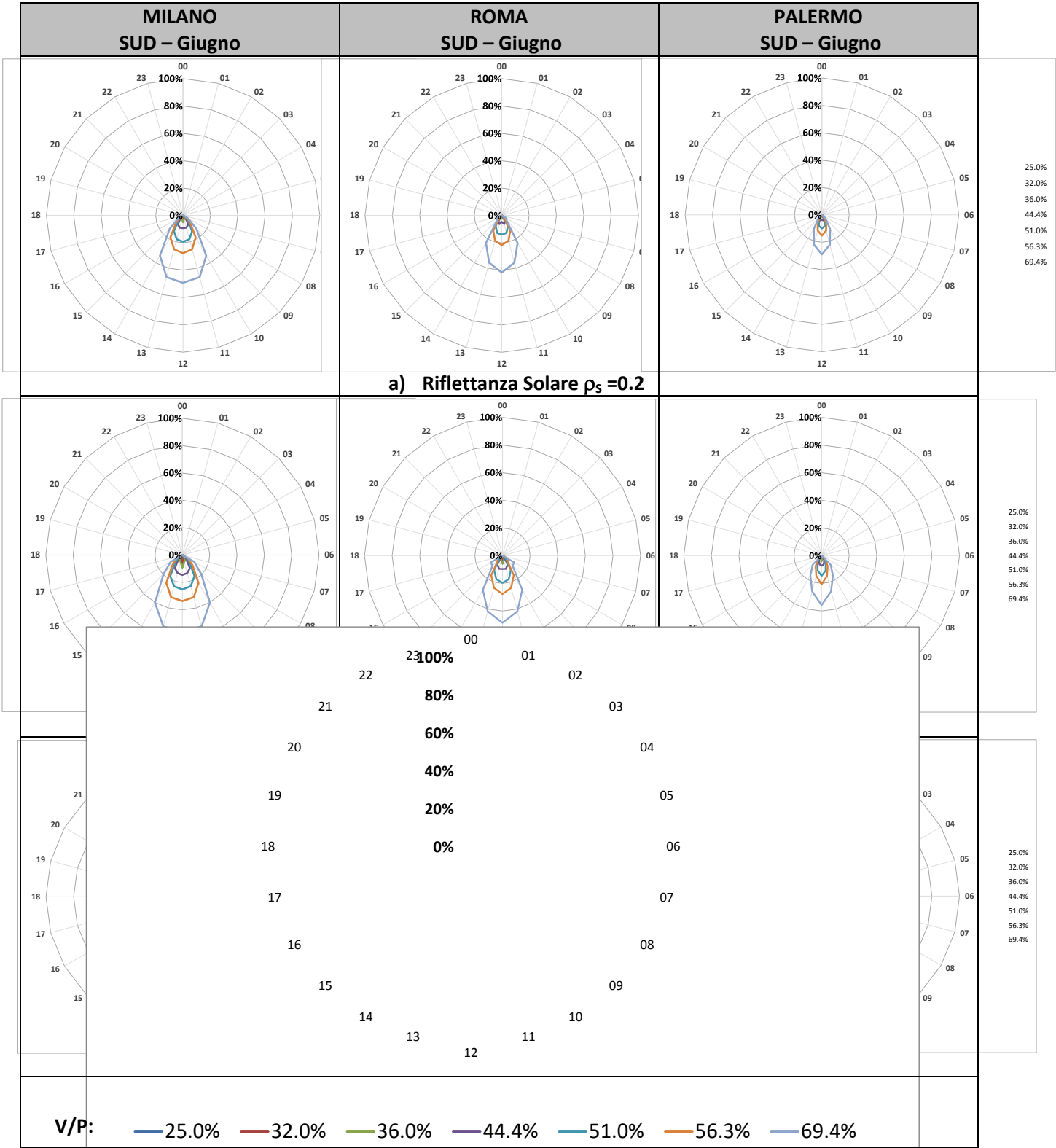


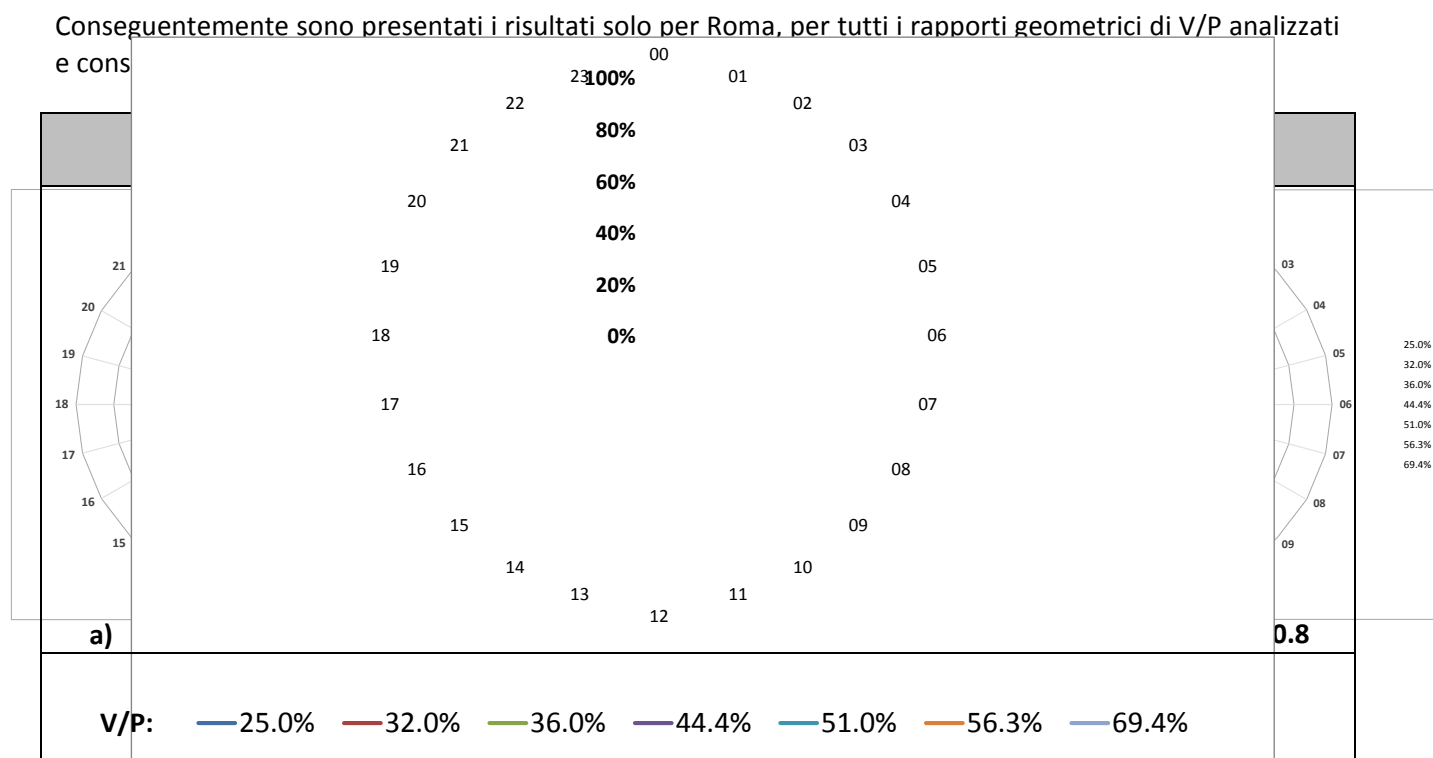
Fig. 10 Riduzione % di τ_s per Palermo, in confronto ai valori ottenuti per Milano, considerando sistemi GRID con 25% V/P a) e 51% V/P b) per il solo mese di Giugno



Tab. 13 – ρ_s oraria media mensile per il mese di Giugno in funzione del rapporto V/P, della riflettanza e della latitudine.

Nel mese di Dicembre Tab. 14 e genericamente durante la stagione invernale per sistemi orientati a SUD, la latitudine influisce molto meno sulla variazione dei valori di τ_s , infatti:

- la variazione media percentuale tra Milano e Roma è inferiore all'1%;
- la variazione media percentuale tra Roma e Palermo è inferiore all'1%.



Tab. 14 - τ_s oraria media mensile per il mese di Dicembre - SUD in funzione del rapporto V/P, della riflettanza e della latitudine

Come è possibile notare in Tab. 14 la differenza di riflettanza ρ_s non influisce significativamente sul valore di trasmittanza solare τ_s valutata per le ore centrali della giornata, in Dicembre e per orientamento SUD. Le variazioni più significative si riscontrano durante la prima e l'ultima ora di esposizione della superficie durante la giornata. Per tutte le tipologie e i rapporti geometrici analizzati si riscontra come il passare da valori di riflettanza ρ_s pari a 0.2, a valori di 0.8, permette di incrementare la trasmittanza solare τ_s di circa il 15%. Eccetto le due ore precedentemente analizzate, è interessante notare come il valore di τ_s , per Dicembre e orientamento SUD, rimanga costante lungo tutto l'arco della giornata, a parità di geometria di sistema considerato.

6.4.2 Orientamento EST e OVEST – Mesi di Giugno e Dicembre

Per orientamento EST e OVEST la latitudine influisce in misura ridotta sulla variazione dei valori di Trasmissione solare, infatti:

- la variazione media percentuale tra Milano e Roma è inferiore all'1%;
- la variazione media percentuale tra Roma e Palermo è inferiore all'1%.

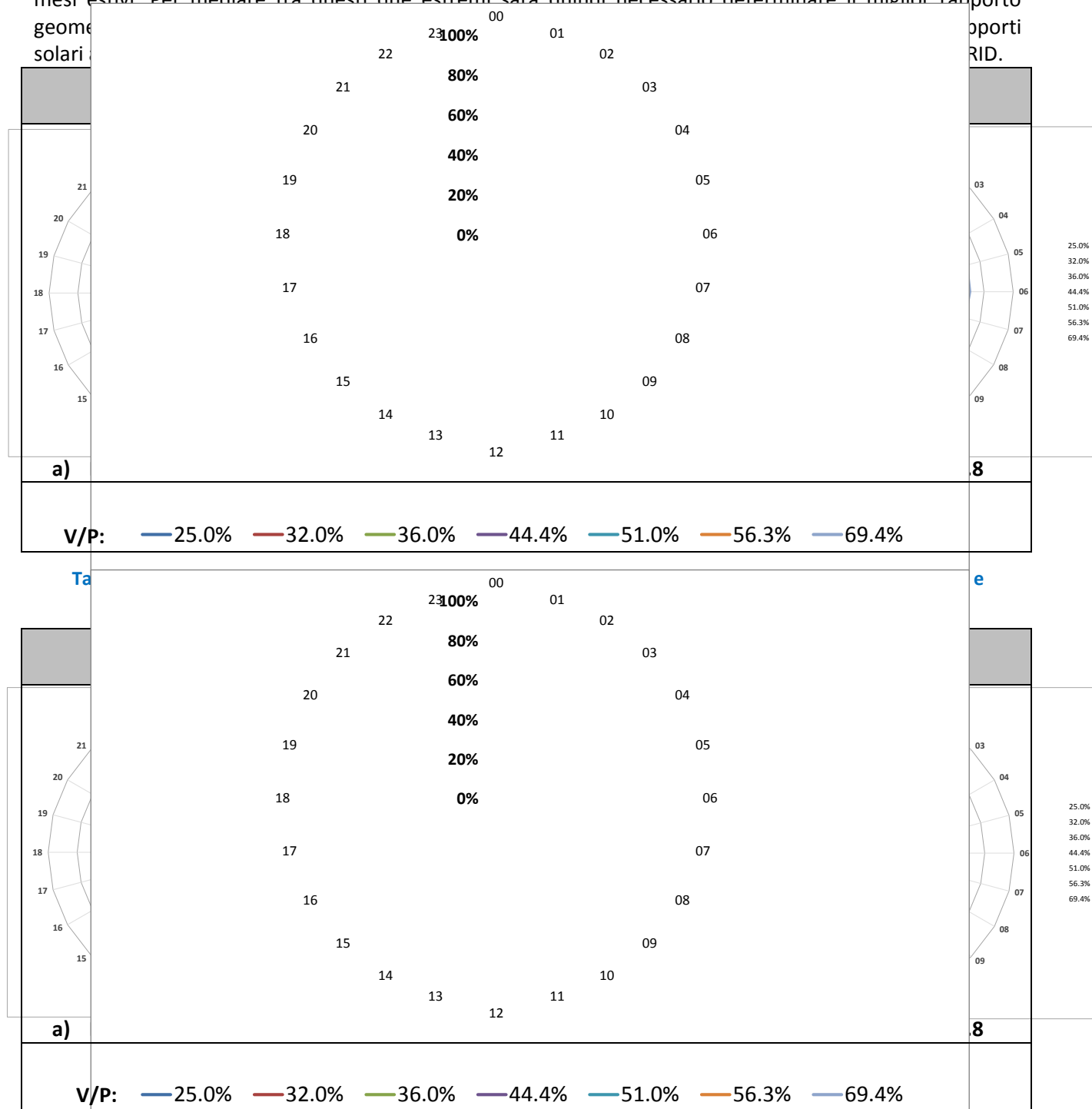
In questo caso è significativa solo la variazione di riflettanza solare del materiale impiegato per la realizzazione del sistema GRID

Vengono in seguito presentati i risultati solo per Roma, per tutti i rapporti geometrici di V/P analizzati e considerando i differenti valori di ρ_s delle superfici.

Sono state omesse le rappresentazioni che si riferiscono all'orientamento OVEST in quanto, in quanto il grafico sarebbe stato simmetrico rispetto a quello caratterizzante l'orientamento EST, causando una ripetizione di quanto presentato.

E' interessante notare (Tab. 15) come il valore di τ_s , in Giugno, per orientamento EST e individualmente per ogni sistema analizzato, rimanga costante lungo tutto l'arco della giornata, presentando delle notevoli riduzioni solo tra le ore 9 e le ore 10 del mattino. Oltre quest'orario, nonostante la radiazione solare possa continuare a investire la superficie, la trasmissione solare del sistema si annulla. E' proprio in questo limitato intervallo di tempo che si la variazione della riflettanza solare ρ_s modifica significativamente il

valore di trasmittanza solare del sistema, determinando incrementi massimi del 12-18%, portando il valore di ρ_s da 0.2 a 0.8. Nei mesi invernali e in particolare a Dicembre per superfici orientate a EST (Tab. 16) l'efficacia del sistema è molto limitata, permettendo il passaggio della radiazione solare per un numero di ore giornaliere, inferiore rispetto a quelle del periodo estivo, seppur con comparabili valori di trasmittanza solare τ_s oraria. Risulta quindi evidente che il funzionamento annuale di tali sistemi per orientamento EST non risulta ottimizzato, dato che a parità di rapporto geometrico d/D della maglia, il sistema riduce lo sfruttamento degli apporti solari gratuiti invernali e non controlla efficacemente la radiazione solare nei mesi estivi. Per mediare tra questi due estremi sarà quindi necessario determinare il miglior rapporto



Tab. 16 – τ_s oraria media mensile per il mese di Dicembre – EST in funzione del rapporto V/P, della riflettanza e della latitudine.

6.5 Valutazione della τ_s media mensile

Dai profili di trasmissione solare oraria media mensile precedentemente presentati è stato possibile definire per ogni sistema, orientamento e latitudine una distribuzione di valori di τ_s media mensile, riportando i risultati in diagrammi annuali che permettessero di capire che, nonostante si preveda che tali sistemi siano utilizzati come sistemi statici di schermatura, la prestazione da loro offerta varia notevolmente durante l'anno.

I valori di trasmissione solare τ_s media mensile riportati nei grafici che seguono sono stati ottenuti mediando per ogni mese i valori orari mensili precedentemente definiti e di cui è possibile vedere un esempio in Fig. . La media è stata effettuata considerando le sole ore in cui, per il mese analizzato il valore di trasmissione solare modellato è superiore a zero.

6.5.1 Orientamento SUD

Nei grafici in seguito riportati sono state considerate solo tre tipologie di V/P, pari a 25%, 51% e 69% per l'orientamento SUD e località Roma. Tali tipologie sono il valore Minimo, Medio e Massimo di V/P, scelti tra tutti i sistemi analizzati.

Le aree campite nel grafico rappresentano, per ogni rapporto V/P il dominio di esistenza dei valori di τ_s in funzione del valore minimo (0.2) e massimo (0.8) di riflettanza solare ρ_s del materiale utilizzato per la realizzazione della griglia.

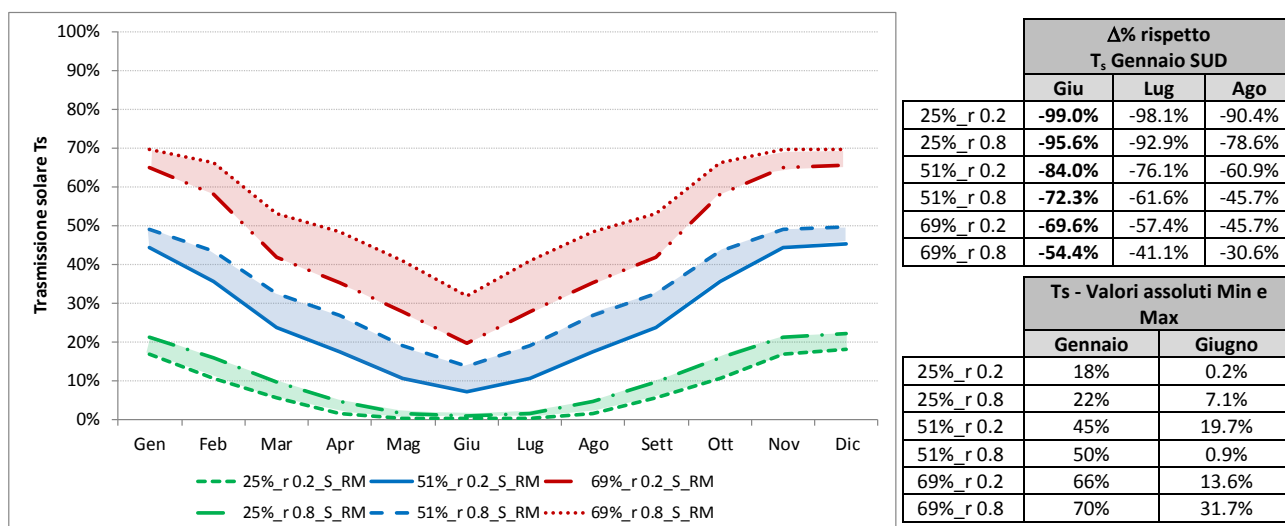


Fig. 11 – Roma SUD - Trasmissione solare τ_s in funzione di V/P e ρ_s dei materiali.

Dal grafico in Fig. 11 è possibile notare come, in realtà, il valore di V/P non dia delle informazioni significative in merito al reale comportamento del sistema durante l'anno. Si nota, infatti, che il valore di V/P è pari a circa il valore di τ_s diretta modellata per i soli mesi di Dicembre e Gennaio e per tutti i sistemi. Maggiori scostamenti si riscontrano solo nel caso in cui vengano considerati sistemi con un rapporto V/P molto basso. Allo stesso modo, per questi sistemi, ovvero quelli con V/P pari al 25 % si nota come la riflettanza dei materiali giochi un ruolo marginale nella modifica delle prestazioni del sistema. Le due curve, in verde, risultano infatti molto vicine tra loro, fin quasi a sovrapporsi durante i mesi estivi. Tale fenomeno non si manifesta per V/P con percentuali superiori. La differenza di riflettanza solare, in questo caso, incide maggiormente sulla prestazione estiva, rispetto a quella invernale. Nei mesi compresi tra Aprile e Settembre, ad esempio, lo scostamento tra le due curve in rosso, rappresentative del sistema con V/P pari al 69%, è il doppio rispetto a quello ottenuto per i mesi invernali. Questo comportamento ci suggerisce come possa essere una migliore soluzione utilizzare dei sistemi a bassa riflettanza solare, in quanto sono in grado di controllare in maniera più efficace gli apporti solari estivi, senza penalizzare eccessivamente lo sfruttamento invernale della radiazione solare.

Le tabelle accanto al grafico in Fig. 11 mostrano la differenza % tra i valori di τ_s ottenuti per il mese di Gennaio, Orientamento SUD, rispetto a quelli che si ottengono per tutti i sistemi nei mesi di Giugno, Luglio

e Agosto. La differenza sperimentata è molto significativa, maggiore e costante nei mesi per valori di V/P pari al 25%. In questi casi la differenza rispetto al periodo invernale riduce anche il 90%. Per tutti gli altri rapporti geometrici questa differenza è minore, ma non si attesta mai al di sotto del 30%. In questo caso ulteriori differenze significative tra le casistiche dipendono dai valori di riflettanza solare, così come già evidenziato precedentemente.

6.5.2 Orientamento EST e OVEST

Sono state considerate solo tre tipologie di V/P e pari a 25%, 51% e 69% per l'orientamento EST e OVEST. Le aree campite nel grafico rappresentano, per ogni rapporto V/P il dominio di esistenza dei valori di τ_s in funzione del valore minimo (0.2) e massimo (0.8) di riflettanza solare ρ_s del materiale con cui viene realizzata o rivestita la griglia, così come evidenziato nel capitolo precedente.

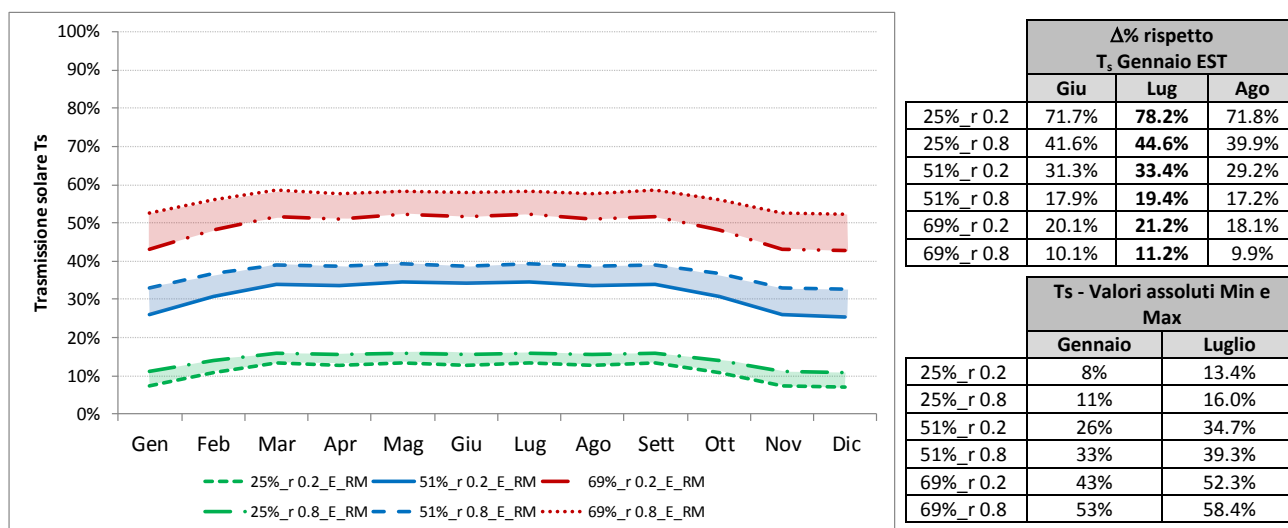


Fig. 12 – Roma EST-OVEST - Trasmissione solare τ_s in funzione di V/P e ρ_s dei materiali.

A differenza del caso precedente, ovvero quello in cui si valutava l'applicazione di questi sistemi per orientamento SUD, non si ha notevole variabilità di τ_s lungo l'anno. Nei mesi estivi la prestazione del sistema rimane costante e, a differenza del caso precedente, il valore di τ_s cresce si riduce nei mesi invernali, anche se questa differenza diventa significativa solo per sistemi con un ridotto rapporto V/P, superando il 70%. Per gli altri rapporti geometrici la differenza tende a ridursi notevolmente per ogni incremento di rapporto V/P.

Dal grafico in Fig. 12 è possibile notare come, il valore di V/P non dia delle informazioni significative in merito al reale comportamento del sistema durante l'anno. Si nota infatti che il valore percentuale di V/P non è mai caratteristico e sovrapponibile al valore modellato di τ_s . Nonostante tale valore rimanga costante, per ogni sistema, durante l'anno, la differenza tra la percentuale di V/P e il valore di τ_s , allo stesso modo espresso in percentuale è notevole. Nel caso di del sistema con V/P pari al 25% tali valori sono in rapporto di 1 a 2. Il rapporto si riduce notevolmente per sistemi con percentuali di V/P maggiori. Anche in questo caso la variazione di riflettanza dei materiali con cui sono realizzati o rivestiti i sistemi GRID incide in modo molto limitato per basse percentuali di rapporto V/P, rendendo quasi ininfluenza la scelta delle caratteristiche ottiche.

6.6 Relazione tra τ_s , ρ_s e V/P

Nei paragrafi precedenti è emerso come la riflettanza solare ρ_s dei sistemi possa giocare un ruolo significativo nella modifica delle prestazioni offerte da questi sistemi e, in particolar modo, quando non si analizzano sistemi caratterizzati da un ridotto rapporto V/P. Se consideriamo un sistema intermedio, ovvero con un valore di V/P compreso tra il minimo e il massimo tra quelli appartenenti all'insieme delle casistiche analizzate, possiamo notare (Fig. 13) che un sistema mediamente trasparente, a ridotta riflettanza solare ρ_s ,

è equivalente a un sistema con elevata riflettanza solare ρ_s , ma con una densità maggiore della griglia. Nello specifico si nota che il comportamento di un sistema con percentuale di V/P pari al 51% e riflettanza solare pari a 0.2 è equivalente a un sistema con percentuale di V/P pari al 44% e riflettanza solare di 0.8.

Tra i differenti sistemi è possibile trovare altre coppie di valori, in cui si nota come il 5-10% di percentuale di V/P in valore assoluto tra due sistemi può essere annullato utilizzando sistemi a elevata riflettanza. In quest'analisi, ovviamente, non si considerano altre problematiche, che saranno analizzate nei capitoli successivi e che permetteranno di comprendere meglio il funzionamento di questi sistemi.

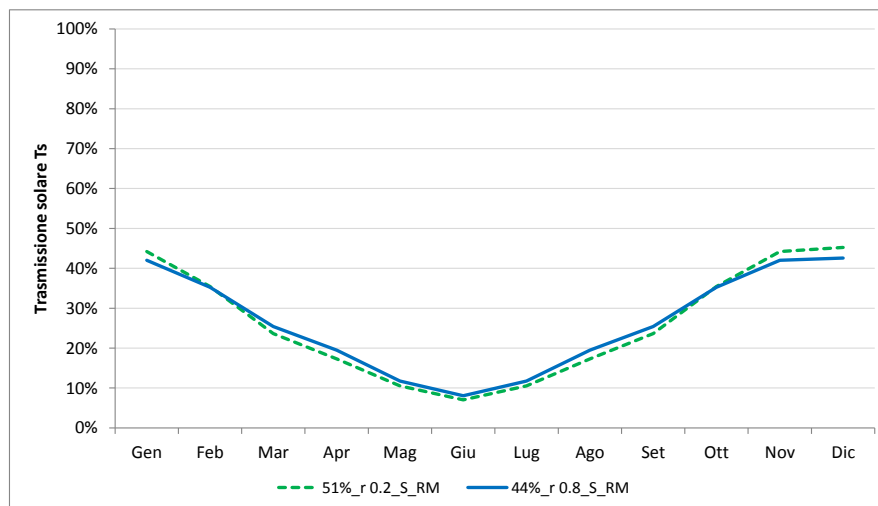


Fig. 13 – Comparazione di sistemi con differenti V/P e differenti ρ_s .

7 Efficienza energetica delle protezioni solari: analisi parametrica

La qualità e l'efficacia energetica dell'involucro nel periodo estivo vengono definite in funzione del fabbisogno di energia utile, valutato considerando i profili di utilizzo, gli apporti e le dispersioni (sensibili e latenti), così come il mantenimento delle condizioni di comfort. Tale valore è stato a posteriori riportato convenzionalmente a energia primaria, tramite l'utilizzo di una soluzione impiantistica convenzionale, per confrontare il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione (EP_C) con il fabbisogno d'illuminazione (EP_{ILL}). Quando ci si riferirà al fabbisogno totale di energia primaria questo sarà espresso come $EP_{ILL}+EP_C$ valutato annualmente ed espresso in kWh/m^2 anno. Nel contesto italiano e per destinazioni d'uso diverse dal residenziale i fabbisogni energetici vengono normalmente espressi per m^3 . La scelta di una differente unità di misura è stata effettuata per adeguarsi a quanto viene utilizzato nella letteratura internazionale, in modo da rendere più agevoli eventuali confronti.

Il fabbisogno è calcolato è valutato ora per ora dinamicamente in relazione al variare:

- dell'orientamento della superficie trasparente dell'ambiente tipo di riferimento (EST, SUD e OVEST);
- della localizzazione geografica (Milano, Roma e Palermo; in queste città c'è la massima concentrazione di edifici per ufficio [82]);
- della superficie trasparente (17% della superficie d'involucro corrispondente a 1/8 e quindi superficie minima ammissibile; 33 % della superficie d'involucro corrispondente, per il tipo di ambiente, all'estensione media delle aperture [83]; 100 % corrispondente all'estensione massima d'involucro trasparente);
- delle proprietà termiche, luminose ed energetiche della vetratura unita al perimetro (dipendenti dalla località e dalla normativa vigente); e
- del tipo di protezione solare accoppiata alla vetratura (Cap. 4.1).

Nei paragrafi successivi viene descritto l'ambiente tipo di riferimento (condizioni al contorno fissate) e vengono esplicitate le variabili e la relativa identificazione di codici.

Tutte le modellazioni sono state eseguite tramite EnergyPlus versione 8.0 [84]. Le prestazioni ottico energetiche angolari dei sistemi trasparenti sono state ricostruite tramite LBNL Window 7.2 [81].

7.1 Il caso studio

In relazione alle premesse delineate è stato selezionato un modulo standard ad uso ufficio [82-83].

Tale ambiente (in riferimento alla Fig. 14) è caratterizzato da:

- una pianta rettangolare $L \times P=3 \times 4$ m e un'altezza $H=3$ m (misure interne nette);
- un'unica chiusura verticale confinante con l'ambiente esterno (in cui, a seconda del caso in analisi, sarà variato il rapporto tra superficie opaca e superficie trasparente) avente trasmittanza pari a $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (spessore 34 cm);
- tre partizioni verticali confinanti con altri ambienti riscaldati, (considerate adiabatiche e non disperdenti);
- due partizioni orizzontali confinanti con ambienti riscaldati, (considerate adiabatiche e non disperdenti).

Nessuna ostruzione esterna modifica il contributo degli apporti solari.

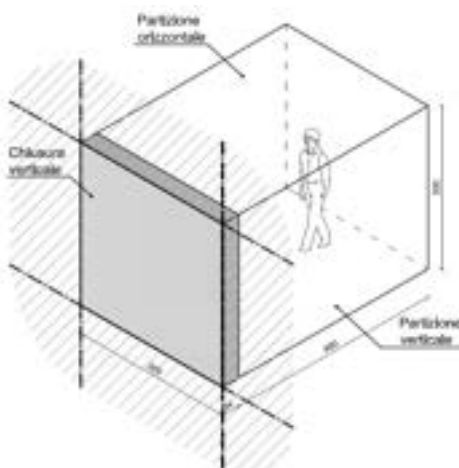


Fig. 14 - Caratteristiche geometriche dell'ambiente in analisi.

7.2 Le variabili d'involucro

In questo paragrafo vengono esplicitate le variabili oggetto dell'analisi. Il dettaglio dei casi e degli scenari è riportato nell'Allegato B.

7.2.1 La dimensione della parte trasparente

Per determinare l'impatto dei differenti sistemi di schermatura solare, per le chiusure trasparenti, sul fabbisogno energetico dell'ambiente in analisi si sono selezionate tre differenti percentuali di WWR (ovvero Window to Wall Ratio):

- 1/8 dell'area del pavimento [85] che corrisponde al 17% della superficie della chiusura verticale (13% se si considera la sola parte vetrata);
- finestra a nastro [83] avente area lorda pari al 33% della chiusura verticale (26% se si considera la sola parte vetrata);
- facciata continua avente estensione pari all'intera superficie della chiusura verticale in analisi (80% se si considera la sola parte vetrata).

La convenzione utilizzata nella trattazione che segue per riferirsi a tali soluzioni tecnologiche sarà quella di utilizzare la percentuale di area lorda ovvero WWR 17%, 33% e 100%. Nella Tab. 17 sono riportati i dati dettagliati con riferimento alla Fig. 15.

Caratteristiche delle chiusure trasparenti					
	17%	33%	100%	U.d.m	
Superficie Lorda	17%	33%	100%	[%]	
Superficie vetrata	13%	26%	81%	[%]	
Altezza lorda	1.50	1.00	3.00	[m]	
Larghezza lorda	1.00	3.00	3.00	[m]	
n° montanti	2	4	4	[-]	
n° traversi	2	2	3	[-]	
Area superficie lorda	1.50	3.00	9.00	[m ²]	
Area superficie vetrata	1.21	2.32	7.29	[m ²]	
Area telaio	0.29	0.68	1.71	[m ²]	

Tab. 17 - Caratteristiche chiusure trasparenti.

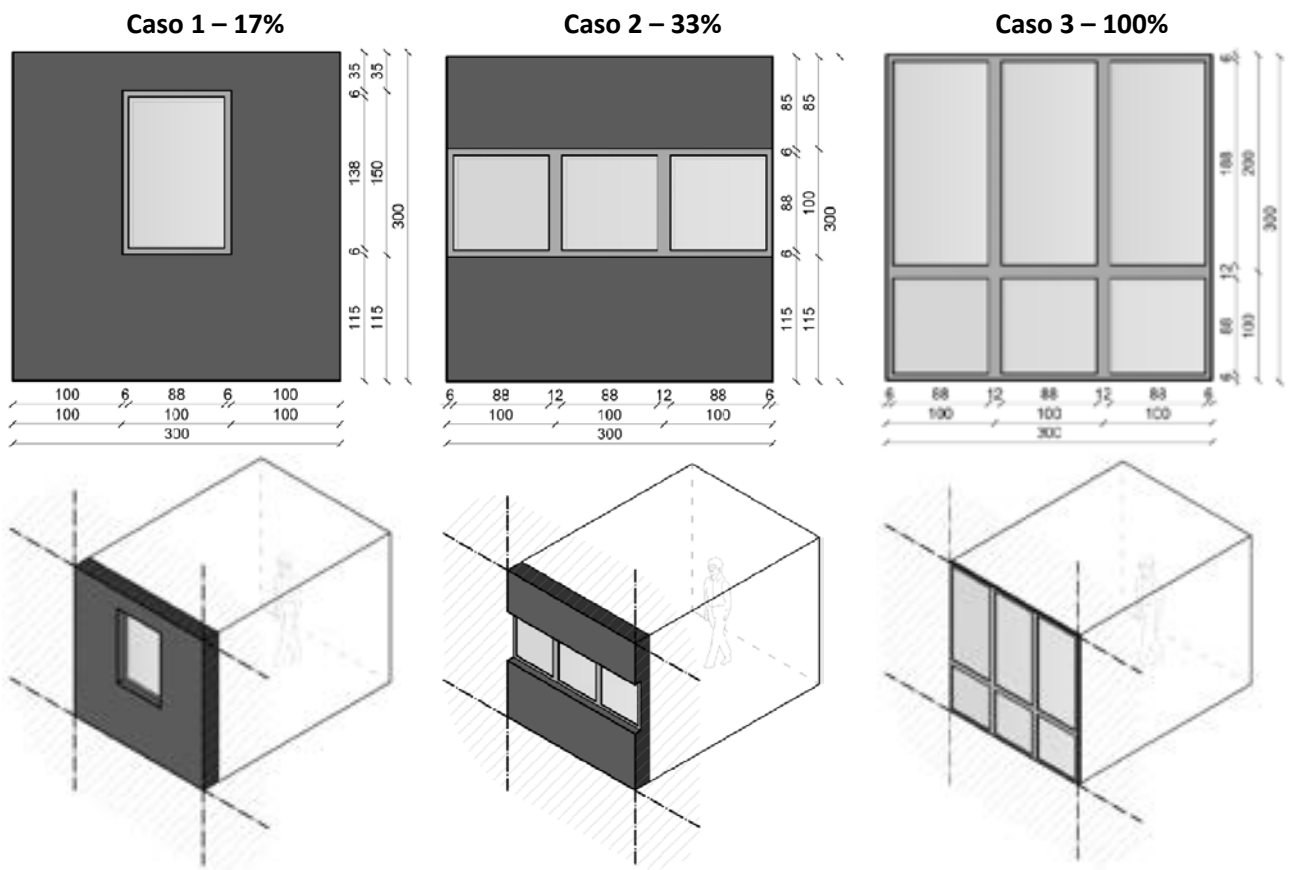


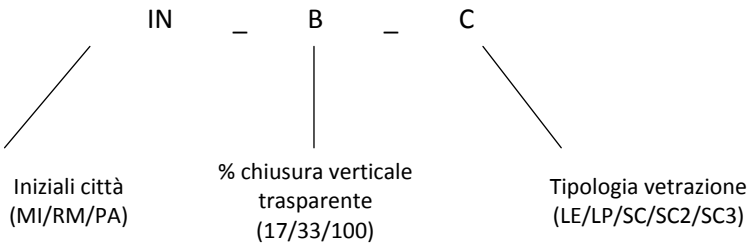
Fig. 15 -Chiusure verticali trasparenti selezionate.

7.2.2 Le prestazioni della parte trasparente

Nella scelta delle specifiche di prestazione della vetrazione si è tenuto conto della norma vigente in materia di risparmio energetico che definisce dei limiti di prestazione della vetrazione in funzione dell’area climatica di riferimento e delle indicazioni fornite da UNICMI (Unione Nazionale delle Industrie delle Costruzioni metalliche, dell’involucro e dei serramenti). La scelta delle chiusure trasparenti di riferimento (elencate nella Tab. 19) è stata fatta in accordo con il DPR 59/09 che prevede un fattore solare di almeno 0,5 per sistemi trasparenti non schermati.

Alle tre località di analisi individuate (Milano, Roma e Palermo) sono state associate differenti tipologie di vetro che corrispondono a differenti modelli di funzionamento (Tab. 18) della parte trasparente dell’involucro.

Nella tabella successiva viene riportata la correlazione tra la località di analisi e la tipologia di vetrazione unita al perimetro (cfr. Tab. 18) con le relative specifiche di prestazione (U-value, g-value e τ_v). Nell’ultima colonna della tabella compaiono i codici identificativi del tipo. Tali codici tengono conto anche della variazione della superficie trasparente.



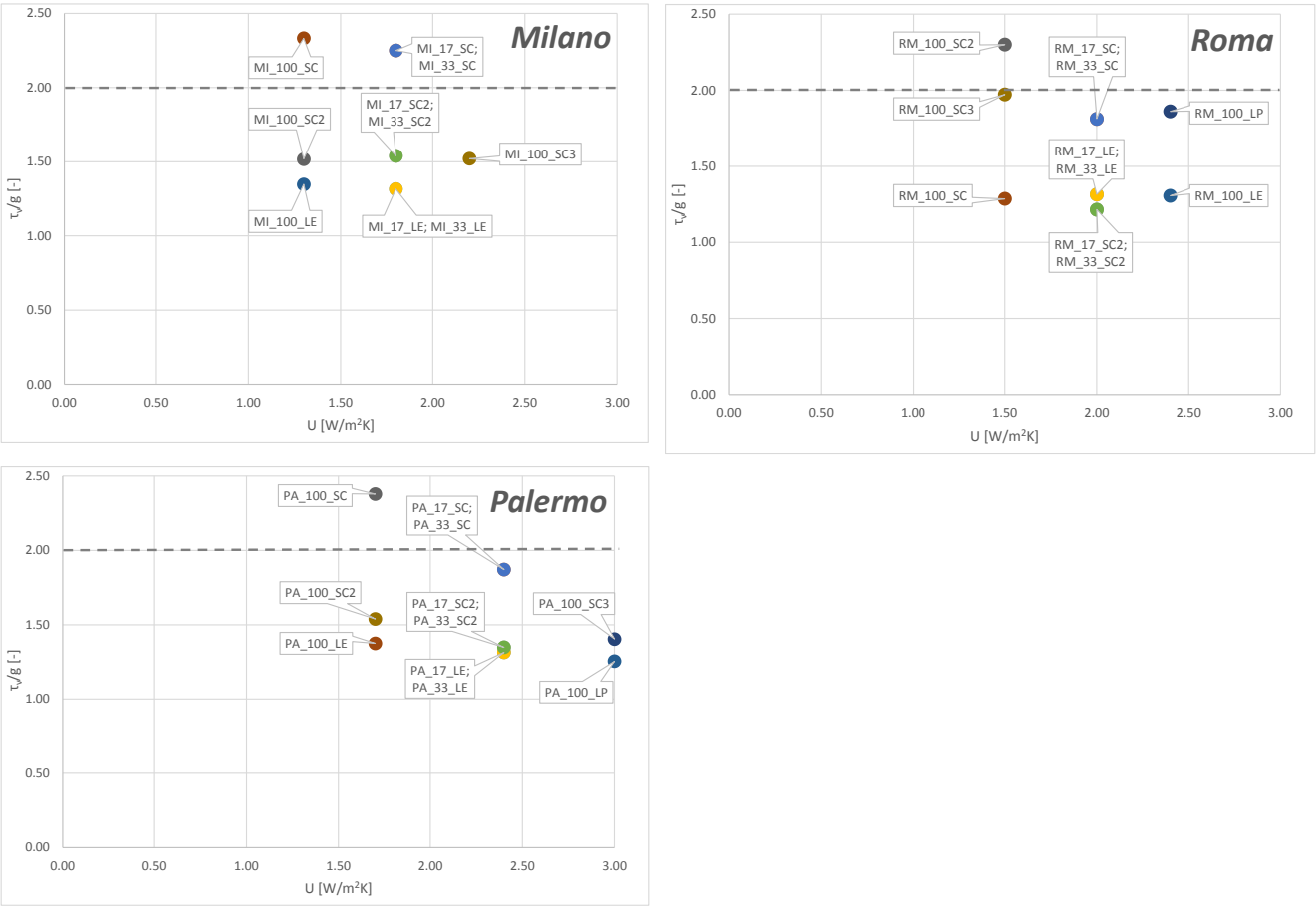
La codifica utilizzata in relazione alle tipologie di vetri selezionati prevede le classi elencate in Tab. 18.

Città	% Parte trasparente	Tipologia vetro	U_w	U_f	U_g	g	τ_v	Nome del vetro
			[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[-]	[%]	
Milano	17%	Basso emissivo	1.80	2.00	1.48	0.54	0.71	MI_17_LE
		Controllo solare	1.80	2.00	1.47	0.28	0.63	MI_17_SC
		Controllo solare 2	1.80	2.00	1.44	0.24	0.37	MI_17_SC2
	33%	Basso emissivo	1.80	1.80	1.48	0.54	0.71	MI_33_LE
		Controllo solare	1.80	1.80	1.47	0.28	0.63	MI_33_SC
		Controllo solare 2	1.80	1.80	1.44	0.24	0.37	MI_33_SC2
	100%	Basso emissivo	1.30	1.50	0.98	0.49	0.66	MI_100_LE
		Controllo solare	1.30	1.50	1.01	0.27	0.63	MI_100_SC
		Controllo solare 2	1.30	1.50	1.02	0.26	0.40	MI_100_SC2
		Controllo solare 3	2.20	3.00	1.70	0.25	0.38	MI_100_SC3
Roma	17%	Basso emissivo	2.00	3.00	1.95	0.54	0.71	RM_17_LE
		Controllo solare	2.00	3.00	1.97	0.32	0.58	RM_17_SC
		Controllo solare 2	2.00	3.00	1.79	0.31	0.38	RM_17_SC2
	33%	Basso emissivo	2.00	3.00	1.95	0.54	0.71	RM_33_LE
		Controllo solare	2.00	2.60	1.97	0.32	0.58	RM_33_SC
		Controllo solare 2	2.00	2.60	1.79	0.31	0.38	RM_33_SC2
	100%	Standard	2.40	3.40	1.83	0.54	0.71	RM_100_LP
		Basso emissivo	1.50	2.00	1.33	0.49	0.63	RM_100_LE
		Controllo solare	1.50	1.75	1.40	0.30	0.69	RM_100_SC
		Controllo solare 2	1.50	1.75	1.13	0.22	0.43	RM_100_SC2
		Controllo solare 3	2.40	3.40	1.85	0.23	0.43	RM_100_SC3
Palermo	17%	Basso emissivo	2.40	2.00	1.83	0.54	0.71	PA_17_LE
		Controllo solare	2.40	1.80	1.85	0.31	0.58	PA_17_SC
		Controllo solare 2	2.40	1.80	1.98	0.25	0.34	PA_17_SC2
	33%	Basso emissivo	2.40	1.70	1.83	0.54	0.71	PA_33_LE
		Controllo solare	2.40	1.70	1.85	0.31	0.58	PA_33_SC
		Controllo solare 2	2.40	1.70	1.98	0.25	0.34	PA_33_SC2
	100%	Standard	3.00	4.00	2.56	0.59	0.74	PA_100_LP
		Basso emissivo	1.70	2.00	1.22	0.48	0.66	PA_100_LE
		Controllo solare	1.70	1.80	1.26	0.29	0.69	PA_100_SC
		Controllo solare 2	1.70	1.80	1.44	0.24	0.37	PA_100_SC2
		Controllo solare 3	3.00	4.00	2.39	0.27	0.38	PA_100_SC3

Tab. 18 - Caratteristiche tecniche delle chiusure verticali trasparenti per le diverse località. Nel dettaglio sono: U_w (trasmissione termica della chiusura verticale trasparente), U_g (trasmissione termica della parte vetrata), g (fattore solare), τ_v (trasmissione visibile), U_f (trasmissione termica telaio), ψ_g (trasmissione termica lineare dovuta agli effetti della vetrata, del distanziatore e del telaio). Per le schede tecniche dei singoli vetri vedi l'allegato A che fa diretto riferimento alla voce "nome vetro".

Tipologie vetrazione	
LE	Sistema di vetrazione basso emissivo
LP	Sistema di vetrazione a basse prestazioni (vetro standard)
SC	Sistema di vetrazione selettiva
SC2	Sistema di vetrazione a controllo solare con bassa τ_v
SC3	Sistema di vetrazione a controllo solare con bassa τ_v e alta trasmissione termica (U)

Tab. 19 - Tipologie vetrazioni e codifica per macroclasse.



Tab. 20 - Grafici rappresentanti rapporto $\tau_v/g - U$ per i vetri selezionati e suddivisi per città.

7.2.3 Le protezioni solari

Le protezioni solari accoppiate alla parte trasparente si possono raggruppare in due grandi categorie: i sistemi tradizionali (tra questi si comprendono le tende, le veneziane e le lamelle) e i sistemi evoluti che vengono impiegati generalmente come seconda pelle tout-court, come ad esempio le reti e le maglie metalliche. Tali sistemi possono avere a loro volta un comportamento statico o dinamico (singoli elementi orientabili, componente removibile). La Tab. 21 definisce il profilo di attivazione del componente e correla il tipo alle variabili considerate. Per le tipologie e i codici utilizzati in Tab. 21 si faccia riferimento al Cap.4.

Tipologia	Movimentazione		Variabili				Codice tipo
	Statico	Dinamico	H/L	d/D	Posizione	Proprietà	
Tenda		componente			Esterna, parallelo piano vetro	τ componente	SH
Lamelle		componente elemento (orientabile)			Esterna, ortogonale piano vetro; verticale e orizzontale	ρ elemento	VB
Maglia metallica geometria bidirezionale					Esterna, parallelo piano vetro	ρ elemento	GRID
Maglia metallica geometria unidirezionale					Esterna, parallelo piano vetro	ρ elemento	MESH

Tab. 21 - Tipologie vetrazioni e codifica per macroclasse.

Il codice tipo sarà utilizzato nei grafici e nelle simulazioni per identificare il caso di studio.

7.3 Le strategie di controllo e le variabili ambientali di simulazione

7.3.1 Le variabili ambientali

Per determinare l'efficacia del sistema di controllo solare pesata in funzione del fabbisogno di energia utile per climatizzazione e il fabbisogno d'illuminazione, l'impianto termico non è stato modellato. L'esclusione del contributo del sistema impiantistico permette di valutare l'efficacia del sistema involucro quale elemento di mitigazione delle forzanti climatiche. L'involucro, nella sua concezione, diventa lo strumento per la modulazione dei carichi ideali (sensibili e latenti) utili a garantire le condizioni di comfort di temperatura e di umidità.

Le variabili ambientali sono state definite secondo la norma UNI EN 15251, la quale delinea temperature e umidità relativa di set-point in funzione del periodo e della destinazione d'uso. Nel caso analizzato, essendo a uso ufficio si hanno:

- 20°C di temperatura dell'aria e 50% di umidità per l'inverno; e
- 26°C di temperature dell'aria e 50% di umidità per l'estate.

Le condizioni di temperatura e umidità definite dalla norma sono mantenute nella fascia oraria lavorativa tipica secondo uno scheduling che prevede il funzionamento e la modulazione dei carichi ideali nell'orario compreso tra le 8:00 e le 18:00 per tutti i giorni lavorativi, ovvero da Lunedì a Venerdì.

Nella giornata di sabato si prevede una riduzione pari al 30% dell'attività lavorativa.

Nei giorni festivi e nei periodi di attivazione la temperatura e dell'aria possono raggiungere un minimo di 18°C in inverno e un massimo di 30°C in estate, prima che un controllo di backup entri in funzione.

Il profilo di attivazione dell'impianto ideale che garantisce le condizioni di comfort è lo stesso considerato per la gestione della ventilazione, per la presenza di persone e per la gestione dei carichi interni (illuminazione e apparecchiature).

La quantificazione dei carichi interni è stata così definita:

- 10 W/m² per le apparecchiature installate;
- 140 W a persona (sensibile+latente) e 1 persona per modulo ufficio;
- 12 W/m² per la presenza di corpi illuminanti.

La potenza installata è sufficiente a garantire un illuminamento medio sul piano di lavoro pari a 500 lux e corrisponde all'equivalente di 4 plafoniere al neon da 36 Watt.

La ventilazione minima da garantire è stata definita in funzione dell'occupazione e della destinazione d'uso. A tale proposito sono stati previsti:

- I volumi di ventilazione in accordo con la norma UNI EN 15251 per la destinazione d'uso considerata e con un livello medio previsto d'inquinanti;
- un profilo costante di infiltrazioni pari a 0.1 vol/h.

Il colore e la riflettanza nel campo del visibile delle superfici interne del modulo ufficio influenzano la valutazione delle prestazioni di daylighting e, conseguentemente il controllo e l'attivazione dei sistemi d'illuminazione artificiale. Per il caso preso in esame sono stati utilizzati valori di riflettanza come segue:

- ρ_v soffitto = 0.80
- ρ_v pareti = 0.50
- ρ_v pavimenti = 0.25

7.3.2 Il controllo dell'illuminazione

Il controllo dell'illuminazione all'interno degli ambienti avviene in continuo per garantire le condizioni di illuminamento pari a 500 lux sul piano di lavoro, per tutta la giornata lavorativa.

Dall' efficacia del sistema di controllo utilizzato dipende la corretta valutazione del fabbisogno per l'illuminazione. Il fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione è infatti dipendente dalla potenza installata e dalle ore di attivazione dell'impianto.

Il sistema di controllo corrisponde a una delle tipologie integrate in EnergyPlus e permette di dimmerare la potenza richiesta all'impianto di illuminazione secondo il diagramma esposto in Fig. 16. Tale diagramma correla ora per ora la potenza richiesta con il livello di illuminamento valutato all' interno dell'ambiente considerato.

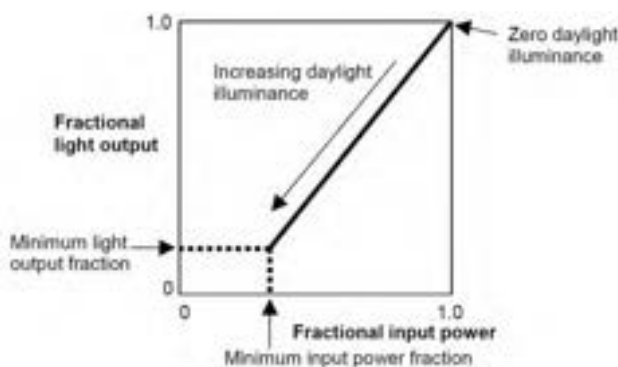


Fig. 16 - Controllo dell'illuminazione in continuo [84].

Quando vengono raggiunte le ottimali condizioni di illuminamento l'impianto è spento e il fabbisogno di illuminazione è ridotto al minimo. Tenendo in conto la contabilizzazione di una minima quota parte di potenza per l'alimentazione in continuo del sensore di controllo del livello di illuminamento.

Tale sensore è considerato idealmente posizionato:

- sul piano di lavoro;
- a 0.76 m da terra;
- centrato rispetto alla larghezza del modulo ufficio;
- posto a 2.6 m dalla facciata.

7.3.3 L' impianto convenzionale di climatizzazione

Come precedentemente affermato, per ognuno dei casi di studio analizzati e delle simulazioni effettuate è stato valutato il fabbisogno di energia utile dell'involucro, considerato come principale mediatore delle forzanti ambientali e dei carichi sensibili e latenti. Relativamente agli scopi del presente lavoro, non sarebbe stato però possibile confrontare tra di loro il fabbisogno di climatizzazione e quello di illuminazione, non potendo paragonare l'energia elettrica richiesta all'impianto di illuminazione, con l'energia termica utile per la climatizzazione.

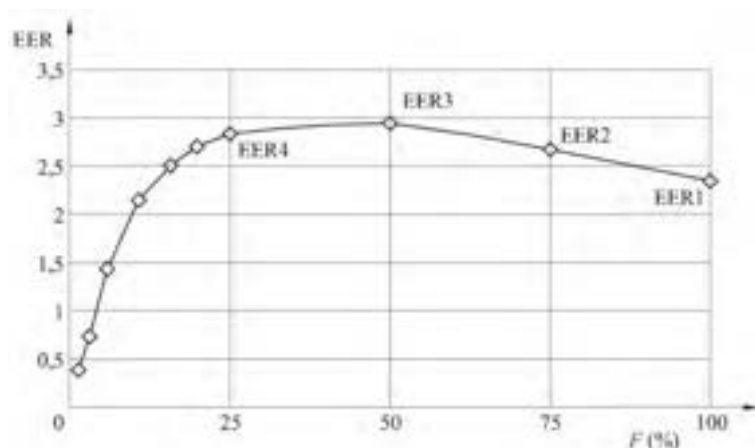
Per tale motivo si è scelto di riportare convenzionalmente l'energia utile ideale stimata, al consumo elettrico di energia elettrica equivalente di una macchina termica di efficienza caratteristica nota.

Procedendo in questo modo, sarà possibile comparare i fabbisogni sia in termini di energia elettrica, che in termini di energia primaria.

La macchina termica scelta è una macchina frigorifera condensata ad aria e (7-12) °C di salto termico dell'acqua refrigerata.

Per ognuno dei mesi dell'anno, in cui risulta una necessità di climatizzazione, sono stati valutati i valori di EER per un funzionamento reale, per ognuna delle città considerate, secondo il grafico di EER riportato in Tab. 22 e derivante dall'APPENDICE E della Norma UNI/TS 11300-3

In funzione del fabbisogno energetico dell'edificio e della ideale potenza termica installata (compresa tra 0.5 kW e 2 kW, a seconda del tipo di modulo, della percentuale di aperture, dell'orientamento e del localizzazione geografica) sono stati valutati i fattori di carico dell'impianto e la relativa distribuzione dei valori di EER. Le potenze termiche stimate installate, sono state considerate tali da garantire un fattore di carico in grado di ottenere i più alti valori di EER.



EER	Fattore di carico [F]	T aria esterna di bulbo secco [°C]	EERi
1	100%	35	2,35
2	75%	30	2,68
3	50%	25	2,94
4	25%	20	2,83

Tab. 22 - Coefficiente di prestazione utilizzato in condizioni di riferimento [uni 11300-3].

Se consideriamo un impianto ideale, possiamo trascurare tutti i rendimenti secondari e porli uguali a 1. Di conseguenza il fabbisogno di Energia Utile mensile, che considera il fabbisogno effettivo per il raffrescamento e il fabbisogno per il trattamento dell'aria, diviso per il valore mensile di EER corretto con i rendimenti impiantistici, permette di ottenere il fabbisogno mensile di energia elettrica per la climatizzazione. Il fabbisogno annuale di energia elettrica per il condizionamento E_C sarà dato dalla somma dei fabbisogni mensili di energia elettrica per il condizionamento.

7.3.4 La conversione dei fabbisogni energetici in Energia Primaria

Il fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione è calcolato in funzione dei profili di attivazione definiti dal controllo automatico del livello di illuminamento e della potenza elettrica installata. Il fabbisogno di energia elettrica per la climatizzazione dipende dall'efficienza della macchina frigorifera e del sistema impiantistico ed è stato valutato secondo quanto riportato nel capitolo precedente. Così facendo è stato possibile confrontare tra di loro lo stesso vettore energetico. Una volta noti i fabbisogni di energia elettrica è stato possibile calcolare mese per mese il fabbisogno di energia primaria, utilizzando il fattore di conversione in energia primaria per l'energia elettrica, ipotizzato pari a 2.18. E' quindi possibile affermare che:

$$EP_C = E_C * f_{EP}$$

e

$$EP_{ILL} = E_{ILL} * f_{EP}$$

Dove:

- EP_C è il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione [kWh/(m² a)];
- EP_{ILL} è il fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione [kWh/(m² a)];
- f_{EP} è il fattore di conversione in energia primaria pari a 2.18 [kWh/(m² a)];
- E_C è il fabbisogno di energia elettrica per la climatizzazione [kWh/(m² a)];
- E_{ILL} è il fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione [kWh/(m² a)].

Il valore annuale di fabbisogno sarà dato dalla somma delle componenti mensili per ogni tipologia.

7.3.5 Tipologie di controllo schermature solari e analisi di sensitività

I sistemi di protezione solare considerati possono essere, come evidenziato, elementi statici o dinamici. Nel caso dei sistemi dinamici è risultata necessaria la definizione della strategia più efficace e delle soglie di attivazione. In Tab. 23 si riportano alcuni scenari di attivazione di un caso di studio costituito da un sistema a lamelle

ID		Valori di Set-point	Descrizione
CSS1		Sempre attiva	Schermatura solare sempre attiva
CSS2	A	400 W/m ²	Attivazione per radiazione solare (diretta + diffusa) incidente sulla superficie vetrata superiore al valore di Set-point
	B	300 W/m ²	
	C	150 W/m ²	
	D	50 W/m ²	
CSS3	B	20°C	Attivazione per temperatura dell'aria all'interno della stanza superiore al valore di Set-point
CSS4	A	20°C (1) e 300 W/m ² (2)	Attivazione per temperatura dell'aria all'interno della stanza superiore alla temperatura di Set-point 1 e radiazione solare (diretta + diffusa) incidente sulla superficie vetrata superiore al valore di Set-point 2
	B	20°C (1) e 150 W/m ² (2)	
	C	20°C (1) e 50 W/m ² (2)	
CSS5	A	20°C (1) e 300 W/m ² (2)	Attivazione per temperatura dell'aria esterna superiore alla temperatura di Set-point 1 e radiazione solare (diretta + diffusa) incidente sulla superficie vetrata superiore al valore di Set-point 2
	B	20°C (1) e 150 W/m ² (2)	
	C	20°C (1) e 50 W/m ² (2)	

Tab. 23 – Strategie di controllo delle schermature solari.

Alla definizione degli scenari sono seguite una serie di modellazioni preliminari per determinare la strategia più efficace rispetto al fabbisogno di energia primaria totale ($EP_C + EP_{ILL}$) e al rapporto tra fabbisogno di illuminazione e di climatizzazione (EP_C / EP_{ILL}). Tali modellazioni sono state fatte per lo scenario tipo avente le seguenti caratteristiche:

- geometria dell'ambiente concorde a quella selezionata per le analisi obiettivo (Cap.7.1);
- sistema di schermatura di tipo "a lamelle" con rapporto geometrico H/L pari a 0,2, riflettanza 0,5 ed emissività pari a 0,4.

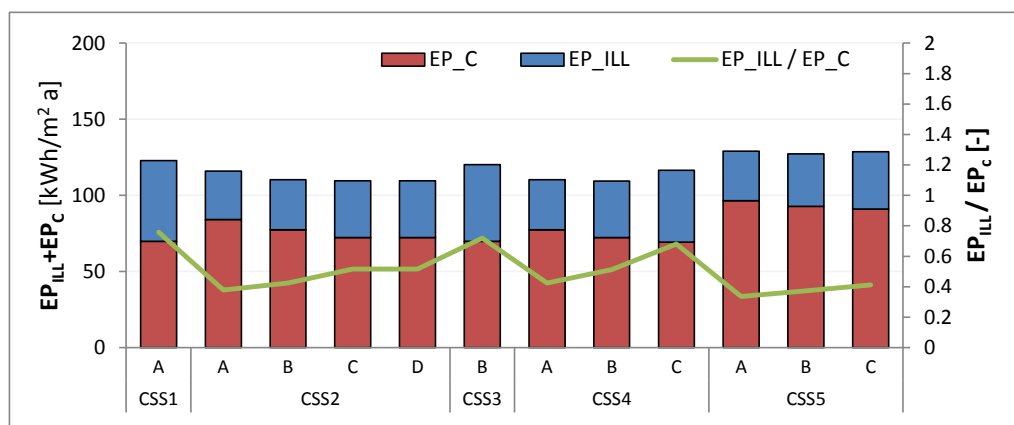


Fig. 17 - Modellazioni preliminari per la determinazione della strategia di controllo per l'attivazione delle schermature solari.

Dall'analisi delle simulazioni preliminari si evince che il sistema di controllo dinamico più efficace è quello che si attiva per il solo superamento della soglia di irraggiamento sulla superficie vetrata. Gli scenari selezionati sono pertanto:

- CSS1 - schermatura solare sempre attiva;
- CSS2.B - schermatura solare attiva per valore di set-point pari a 300 W/m²;

- CSS2.C - schermatura solare attiva per valore di set-point pari a 150 W/m^2 .

Di seguito si riporta la tabella dei codici tipo che si ritroveranno nei capitoli seguenti per identificare le tipologie di controllo all'interno delle simulazioni.

Codice tipo	Strategia di controllo
300	Attivazione per valori di irradianza sulla superficie del vetro superiore a 300 W/m^2
150	Attivazione per valori di irradianza sulla superficie del vetro superiore a 150 W/m^2
HB	Elementi di schermatura mobili a orditura prettamente orizzontale e del tipo Block on Solar Beam, per escludere totalmente la componente diretta della radiazione incidente.
VB	Elementi di schermatura mobili a orditura prettamente verticale e del tipo Block on Solar Beam, per escludere totalmente la componente diretta della radiazione incidente.

7.4 Sintesi degli scenari e delle variabili di simulazione

Nella tabella 23 riassuntiva di seguito riportata sono identificati per macro categorie e relative variabili, gli scenari di simulazione. Per il dettaglio di tali scenari e la relativa codifica si rimanda all'Allegato B.

IN		X		Y		Z		J		K	
ID 1	Parametro	ID 2	Parametro	ID 3	Parametro	ID 4	Parametro	ID 5	Parametro	ID 6	Parametro
Codifica 1° Livello	Città: - Milano; - Roma; - Palermo.	Codifica 2° Livello	Esposizione: - Sud; - Est; - Ovest.	Codifica 3° Livello	Tipologia vetrazione: - Standard; - Basso emissivo; - Controllo solare; - Controllo solare 2; - Controllo solare 3.	Codifica 4° Livello	Rapporto geometrico: - Trascurabile; - 0.1; - 0.2; - 0.3; - 0.4; - 0.5; - 0.6; - 0.7; - 0.8; - 1.	Codifica 5° Livello	Posizionamento: - Trascurabile; - Orizzontale; - Verticale.	Codifica 6° Livello	Riflettanza: - T - 0.2; - 0.4; - 0.5; - 0.8.
	Tipologia edificio: - Nuova edificazione ad alte prestazioni; - Nuova edificazione a basse prestazioni.		% trasparente: - 17%; - 33%; - 100%.		Schermatura solare: - MESH; - GRID; - Lamelle; - Shade.		Orientamento: - Trascurabile; - 30°; - 45°; - 90°; - Ortogonale alla radiazione solare.		Emissività: - 0.2; - 0.4; - 0.9.		
	9 Variabili		9 Variabili		9 Variabili		10 Variabili		9 Variabili		10 Variabili
								Totale simulazioni effettuate:		2404	

Tab. 24 – Variabili e numero di simulazioni effettuate.

7.5 Modellazioni e analisi dei risultati ottenuti

Le modellazioni sono state eseguite per Milano Roma e Palermo. Per ogni località sono stati considerati: differenti orientamenti, tipologie di vetrage, tipo di sistema di controllo solare, e differenti strategie di attivazione. L'efficacia del sistema viene pesata anche al variare della percentuale di superficie trasparente. Al fine di meglio comprendere gli effetti delle schermature sul fabbisogno totale, si riportano i risultati relativi a Roma. La totalità dei risultati delle simulazioni, espressi in energia primaria, sono riportati nell'allegato C.

Ad una prima analisi comparativa degli effetti dei sistemi di controllo solare sul fabbisogno di condizionamento e di illuminazione per macro classe al variare dell'orientamento e del rapporto WWR (window-to-wall ratio), segue un'analisi di dettaglio per tipologie di protezione solare al variare della strategia di attivazione e alle proprietà ottico-radiative del componente.

7.5.1 Efficacia dei sistemi di controllo solare tradizionali

I grafici di seguito riportati hanno lo scopo di delineare il comportamento delle schermature solari al variare dell'orientamento. Sono grafici di sintesi che mostrano i differenti comportamenti per orientamenti al variare di WWR e della tipologia, distinguendo in prima battuta tra sistemi tradizionali (veneziane, lamelle e tende), MESH (maglie metalliche unidirezionali) e GRID (maglie metalliche bidirezionali).

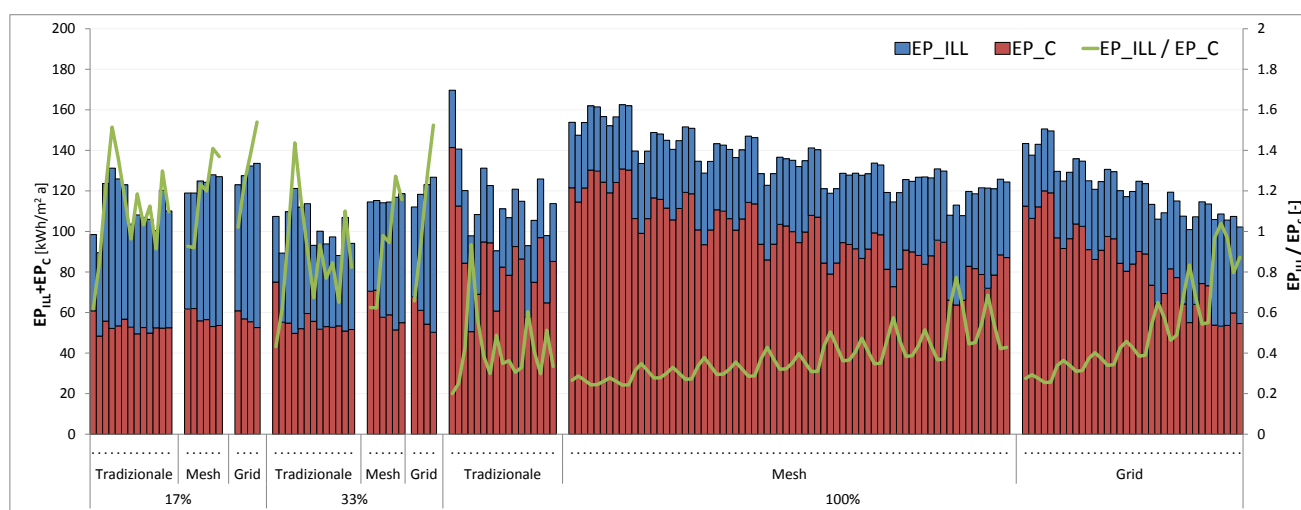


Fig. 18 – Variazione del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione e il condizionamento per Roma, orientamento SUD.

Considerando, invece, l'orientamento EST:

- per WWR pari a 17 %, il fabbisogno di energia primaria per illuminazione è maggiore del fabbisogno per condizionamento;
- per WWR inferiori a 33 %, la vetrage performante a comportamento selettivo è più efficace di soluzioni accoppiate vetrage + protezione solare;
- per WWR maggiori a 33 % indipendentemente dalla strategia di controllo dei sistemi schermanti, dalle proprietà e dalla tipologia, il fabbisogno per il condizionamento è sempre maggiore del fabbisogno per illuminazione (ad eccezione del caso GRID con rapporto V/P pari a 25%);
- per WWR pari a 100 % i sistemi dinamici tradizionali sono più efficaci dei sistemi statici (ad eccezione di alcuni casi di protezione solare tipo GRID);
- per WWR pari a 100 % il fabbisogno per il condizionamento è maggiore di quello per illuminazione (ad eccezione di alcuni casi di schermatura tradizionale);
- per WWR pari a 100 % i sistemi GRID tendono ad avere un fabbisogno totale più basso rispetto ai sistemi MESH con un fabbisogno di energia primaria per illuminazione maggiore.

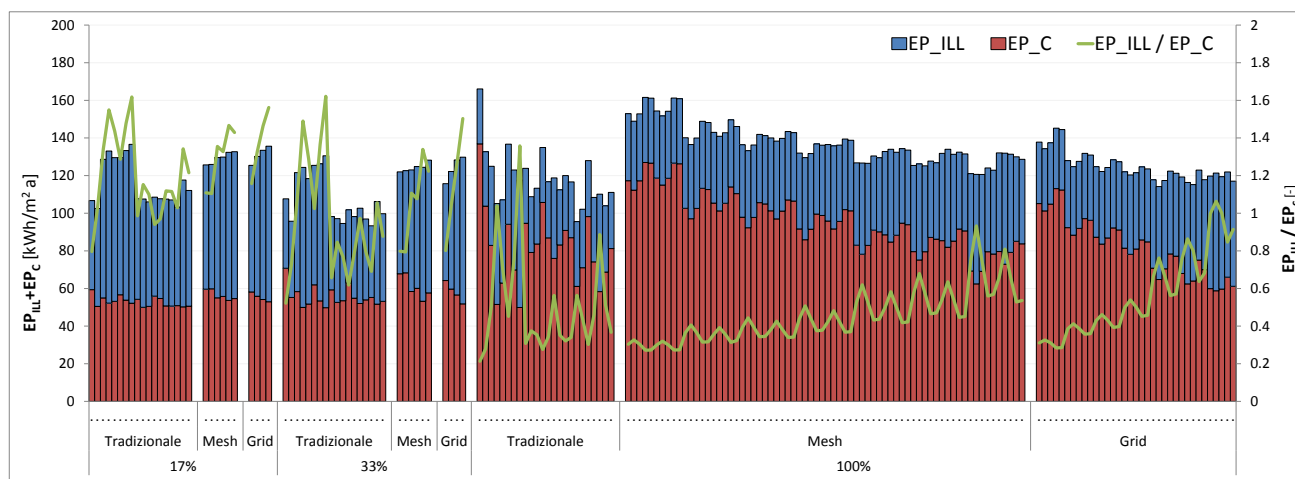


Fig. 19 - Variazione del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione e il condizionamento per Roma, orientamento EST.

In generale:

- per WWR pari a 17 %, il fabbisogno di energia primaria per illuminazione è maggiore del fabbisogno per condizionamento come per l'orientamento SUD; per questo WWR a parità di sistema di schermatura, il fabbisogno totale a EST è maggiore rispetto all'orientamento SUD;
- la vetrizzazione performante a comportamento selettivo è più efficace di soluzioni accoppiate vetrizzazione + protezione solare solo per WWR inferiori a 17 %;
- per WWR pari a 100 % i sistemi dinamici tradizionali sono più efficaci dei sistemi statici (ad eccezione di alcuni casi di protezione solare tipo GRID) perché hanno un fabbisogno di energia primaria per illuminazione inferiore;
- per WWR pari a 100 % il fabbisogno per il condizionamento è maggiore di quello per illuminazione (ad eccezione di alcuni casi di schermatura tradizionale);
- per WWR pari a 100 % i sistemi GRID tendono ad avere un fabbisogno totale più basso rispetto ai sistemi MESH con un fabbisogno di energia primaria per illuminazione maggiore.

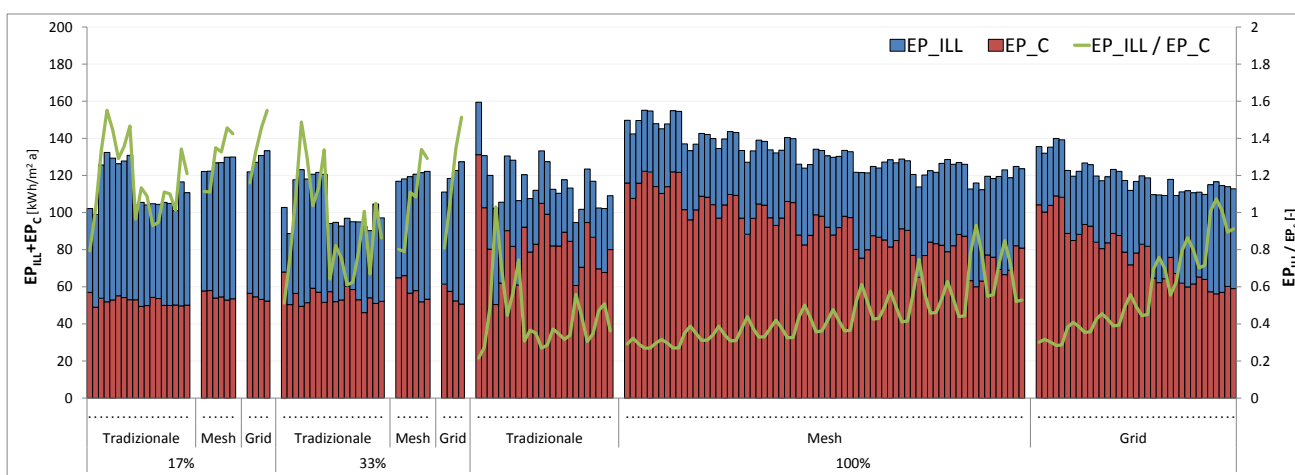


Fig. 20 - Variazione del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione e il condizionamento per Roma, orientamento OVEST.

Infine per l'orientamento OVEST:

- per WWR inferiori a 33 %, il fabbisogno di energia primaria per condizionamento varia poco al variare delle tipologie di schermatura e di attivazione; la variabilità del fabbisogno di energia primaria dipende dagli elevati consumi per illuminare;
- il fabbisogno totale per orientamento OVEST è minore del fabbisogno totale per orientamento EST;
- la vetratura performante a comportamento selettivo è più efficace di soluzioni accoppiate vetratura + protezione solare per WWR inferiori a 33 %;
- per WWR pari a 100 % i sistemi dinamici tradizionali sono più efficaci dei sistemi statici (ad eccezione di alcuni casi di protezione solare tipo GRID), come gli altri orientamenti analizzati;
- per WWR pari a 100 % il fabbisogno per il condizionamento è maggiore di quello per illuminazione (ad eccezione di alcuni casi di schermatura tradizionale);
- per WWR pari a 100 % i sistemi GRID tendono ad avere un fabbisogno totale più basso rispetto ai sistemi MESH con un fabbisogno di energia primaria per illuminazione maggiore.

7.5.2 Efficacia dei sistemi di protezione solare al variare della superficie lorda trasparente

Ad una prima analisi di tipo generale segue, con i grafici successivi, un'analisi dettagliata per tipologie di sistema schermante. La prima comparazione e valutazione di efficacia rispetto al fabbisogno di energia primaria (condizionamento + illuminazione) riguarda i sistemi di controllo solare tradizionali che risultano essere in generale i sistemi più efficaci. Tale efficacia è imputabile al fatto che sono sistemi dinamici. Questi sistemi sono sempre comparati a tre casi di riferimento: la sola finestra con vetro basso emissivo (LE), la finestra con vetro selettivo (SC) caratterizzati da una alta τ_{VIS} e la finestra con vetro a controllo solare (SC2) caratterizzati da una bassa τ_{VIS} . Tale comparazione permette di definire *quando e per quali condizioni* è opportuno usare una schermatura tradizionale accoppiata alla vetratura piuttosto che demandare unicamente alla sola vetratura la modulazione dei segnali energetici e luminosi.

I sistemi tradizionali considerati sono le lamelle (VB) con elementi a giacitura orizzontale (H) e verticale (V) fissi e orientabili (con strategie di attivazione dipendenti dalla irradiazione con set-point di attivazione pari a 150 e 300 W/m²) e le tende (SH) che mantengono le stesse strategie di attivazione delle lamelle. Nel caso dei sistemi a tenda, la variabile discriminante sul comportamento è la trasmittanza solare (τ_{SOL}). I risultati riportati nelle Fig. 21-23 fanno riferimento ad un orientamento (SUD) e località (Roma) specifici.

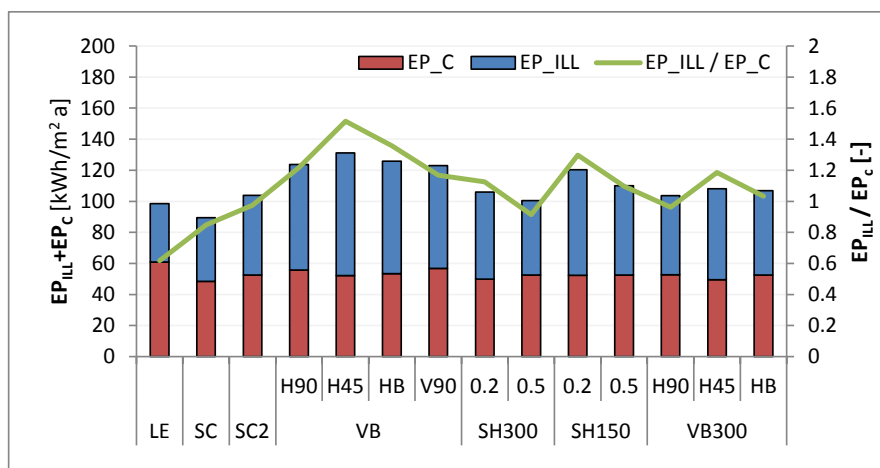


Fig. 21 - Sistemi schermanti tradizionali – WWR 17%, orientamento SUD Roma.

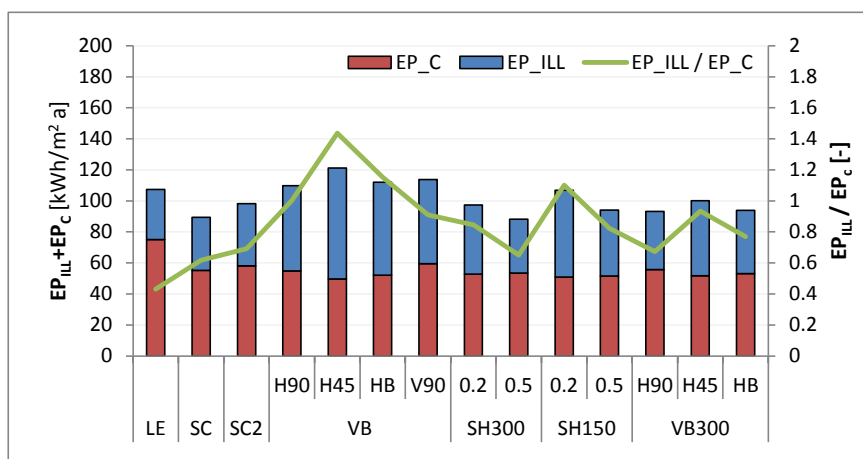


Fig. 22 - Sistemi schermanti tradizionali – WWR 33%, orientamento SUD, Roma.

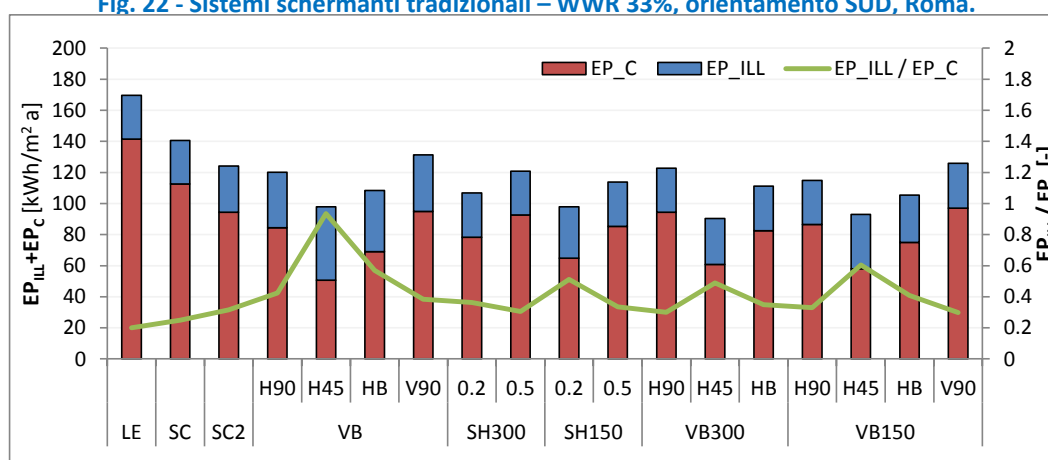


Fig. 23 - Sistemi schermanti tradizionali – WWR 100%, orientamento SUD, Roma.

Per WWR inferiore a 33 % la vetratura selettiva (SC) è la più efficace. Ciò significa che l'uso delle protezioni solari dipende dal rapporto WWR e non da un generico set-point di attivazione legato alla irradiazione; per superfici finestate di modeste o medie dimensioni quindi la disponibilità di luce naturale ha un peso maggiore rispetto al controllo degli apporti solari gratuiti. L'eventuale fenomeno di abbagliamento (diretto o riflesso) può essere controllato mediante un sistema di tende interno. Inoltre è da sottolineare che per $WWR \leq 33\%$ tutti i sistemi considerati hanno un fabbisogno per condizionamento assimilabile (indipendentemente dalla tipologia, dal modello di funzionamento –statico o dinamico- e dalla strategia di attivazione nel caso dinamico). I sistemi dinamici permettono, invece, una riduzione del fabbisogno per illuminazione. Il set-point ottimizzato di attivazione è pari a 300 W/m^2 . L'attivazione per valori inferiori porta benefici minimi sul consumo per condizionamento mentre riduce il livello d'illuminamento in ambiente con conseguente incremento del consumo per illuminazione.

Per $WWR \geq 33\%$, il primo obiettivo è la riduzione degli apporti solari gratuiti. La sola vetratura non è sufficiente ed è necessaria l'adozione di un sistema schermante.

Nel caso di superficie trasparente prossime a WWR pari a 33%, i sistemi più efficaci sono quelli dinamici e il set-point di attivazione più efficace è strettamente correlato alla tipologia di sistema schermante (caratterizzato da differenti rapporti V/P, differenti proprietà ottiche degli elementi e da diversi modelli di funzionamento –on-off o singoli elementi orientabili).

Anche nel caso di facciate continue (WR pari a 100%) il sistema più efficace è rappresentato da un sistema dinamico costituito da lamelle. Quello che però si può osservare è che per orientamento SUD, un sistema statico con lamelle orizzontali orientate a 45° , può essere impiegato.

In generale i sistemi più performanti sono quelli che garantiscono il minor fabbisogno di energia primaria per condizionamento. Nel caso di tende è interessante notare come, per WWR pari a 100% le prestazioni migliori si hanno per valori di trasmittanza bassi (predominanza controllo apporti) mentre per $WWR \leq a$

33%, la prestazione migliore si ottiene per valori di trasmittanza alti (predominanza controllo flusso luminoso).

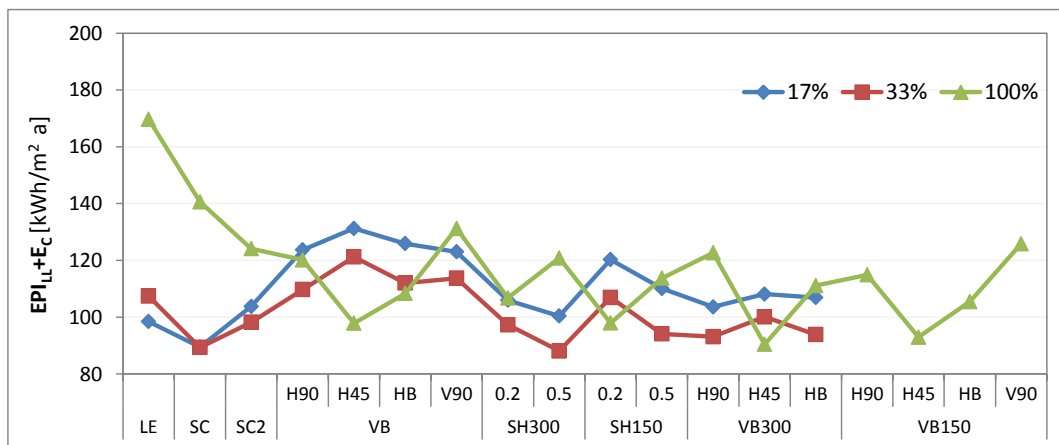


Fig. 24 - Comparazione efficacia sistemi schermanti in funzione di WWR, orientamento SUD, Roma.

In Fig. 24, dove viene comparata l'efficacia del sistema al variare della superficie trasparente, risulta evidente come:

- un sistema statico è efficace solo per superfici trasparenti estese;
- il demandare il controllo del flusso termico ed energetico alla sola vetratura per sistemi di facciata continua non è la soluzione più efficace;
- le superfici trasparenti minime (17%), se accompagnate da una schermatura, hanno un fabbisogno totale maggiore rispetto a soluzioni di facciate continue accoppiate ad una schermatura esterna;
- il rapporto WWR ottimale per l'orientamento SUD è prossimo al 33%;
- per WWR pari a 17% e 33% è possibile definire un andamento assimilabile con una maggiore con un fabbisogno di energia primaria inferiore per WWR 33% mentre per WWR pari a 100% è riscontrabile una variabilità di prestazione anche per tipologie di sistemi o strategie di attivazione assimilabili.

Per gli orientamenti EST ed OVEST si è proceduto ad un'analisi dettagliata (comparazione fabbisogno di energia primaria per illuminazione e condizionamento) solo per WWR pari a 100 %. Visti gli orientamenti sono stati aggiunti ulteriori tipologie di schermatura tradizionale; questi comprendono i sistemi a lamelle con giacitura verticale (VB.V) con elementi orientabili (90°, 45° e 0°).

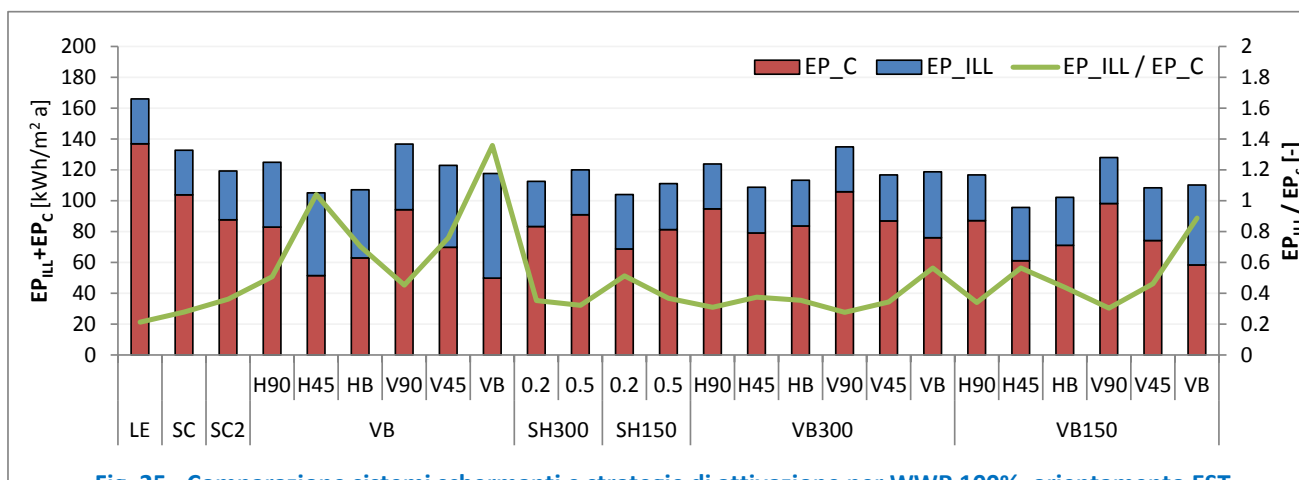


Fig. 25 - Comparazione sistemi schermanti e strategie di attivazione per WWR 100%, orientamento EST, Roma.

Per l'orientamento EST si può osservare che:

- i sistemi di schermatura fissi non sono i più efficaci anche se garantiscono un basso fabbisogno di energia primaria per il condizionamento;
- sono da prediligere i sistemi dinamici con un set-point di attivazione pari a 150 W/m^2 ;
- le schermature con lamelle a giacitura orizzontale sono più efficaci rispetto alle lamelle con elementi a giacitura verticale sia nel caso di sistemi fissi sia nel caso di sistemi mobili;
- i sistemi fissi con elementi a giacitura verticale hanno un fabbisogno di energia primaria per illuminazione maggiore del fabbisogno di energia per il condizionamento;
- i sistemi fissi con elementi a giacitura verticale hanno un fabbisogno di energia per illuminazione maggiore dei sistemi con elementi orizzontali ad eccezione del caso in cui l'orientamento della lamella è in funzione dell'esclusione della radiazione diretta;
- le vetrazioni a controllo solare con bassa trasmittanza sono più efficaci delle vetrazioni selettive; questa soluzione non è comunque competitiva rispetto all'accoppiamento della vetratura a sistemi schermanti.

In Fig. 26 viene riportata la comparazione dei sistemi al variare di WWR.

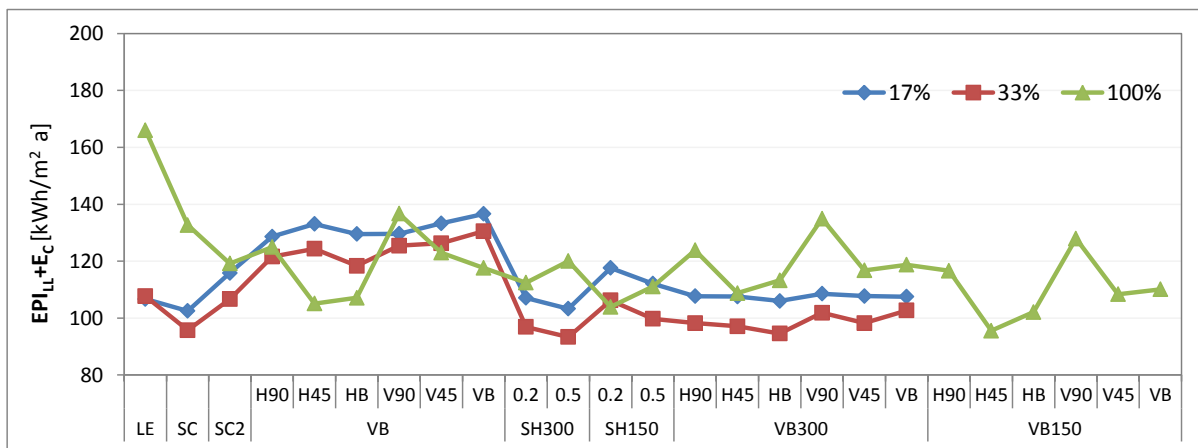


Fig. 26 - Comparazione sistemi schermanti e strategie di attivazione per WWR 17%, 33% e 100%, orientamento EST, Roma.

Come per l'orientamento SUD (Fig. 24), si può osservare per WWR pari a 33% e 17% un andamento simile anche se traslato verso il basso per WWR pari a 33%. Per questo orientamento, però, la traslazione è meno marcata.

Per WWR pari a 33% si può osservare come:

- i sistemi statici non sono efficaci quanto i sistemi dinamici (lamelle a giacitura orizzontale);
- a differenza dell'orientamento SUD, i sistemi dinamici con lamelle a giacitura orizzontale sono equiparabili alle vetrazioni selettive (caratterizzati da un'alta trasmittanza);
- l'adozione di un adeguato sistema di controllo solare nelle facciate continue garantisce un fabbisogno totale di energia primaria inferiore a soluzioni con finestre di piccole dimensioni (minor carico energetico e minore disponibilità di luce naturale).

Per orientamento OVEST e WWR 100% si possono osservare, come riportato in Fig. 27, alcune differenze rispetto all'orientamento EST.

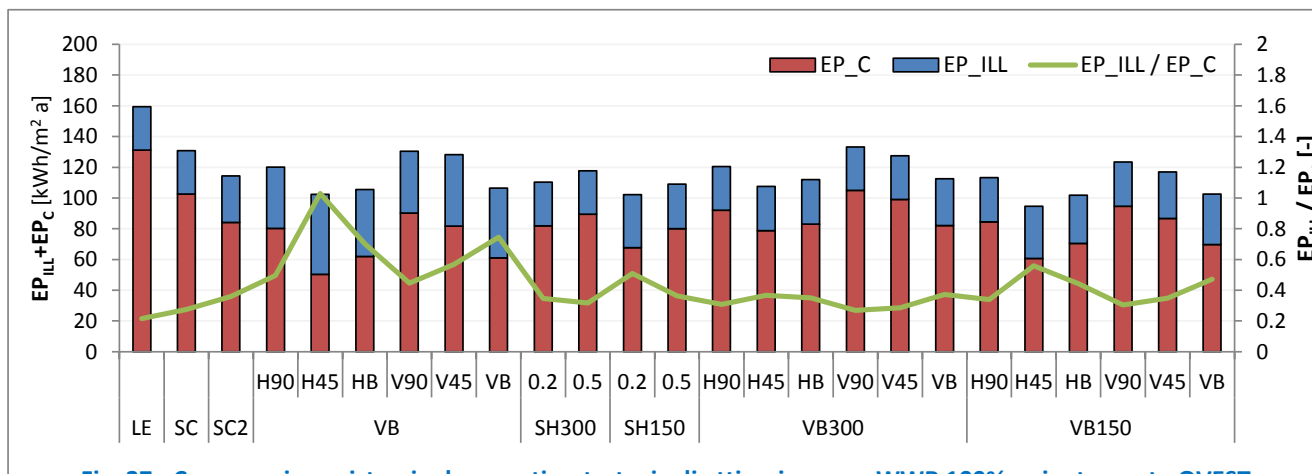


Fig. 27 – Comparazione sistemi schermanti e strategie di attivazione per WWR 100%, orientamento OVEST, Roma.

I sistemi fissi con lamelle a giacitura verticale orientati per escludere la radiazione diretta portano a un fabbisogno totale inferiore del 7%/120% rispetto all'orientamento EST; tale riduzione è legata ad un decremento del fabbisogno per illuminazione.

In generale per quest'orientamento si assiste a una riduzione del fabbisogno di energia primaria per illuminazione, indipendentemente dalla tipologia, dal modello di funzionamento (fissi o mobili) e dal tipo di controllo quando mobili.

Comparando i sistemi per differenti percentuali di superficie trasparente si osserva che per WWR 33% e 17% gli andamenti sono assimilabili all'orientamento EST, con valori di fabbisogno totale minori.

Le differenze si possono riscontrare solo in riferimento alle schermature a lamelle a giacitura verticale. Mentre per l'orientamento EST le lamelle a 45° inclinate per l'esclusione della radiazione diretta hanno un comportamento simile, per l'orientamento OVEST le lamelle orientate a 45° portano a un fabbisogno totale quasi raddoppiato rispetto a caso con orientamento per esclusione radiazione diretta.

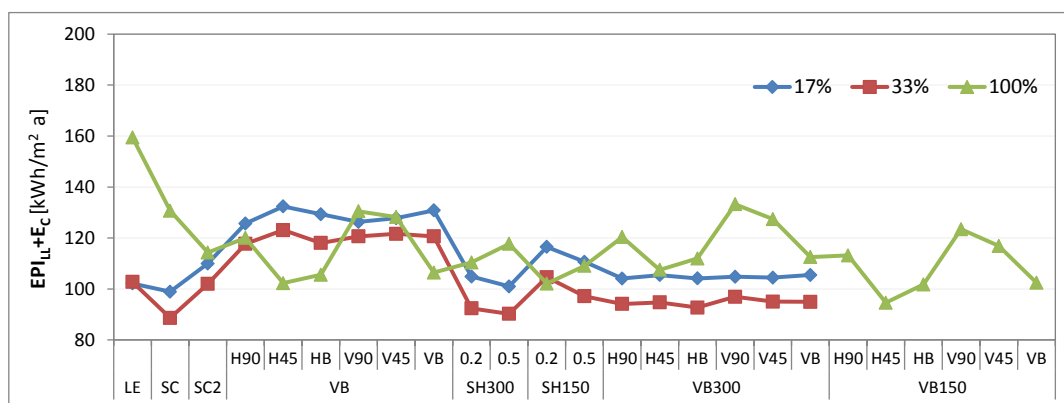


Fig. 28 - Comparazione sistemi schermanti e strategie di attivazione per WWR 17%, 33% e 100%, orientamento OVEST, Roma.

Anche in questo caso i sistemi fissi possono essere impiegati per WWR 100% purché, nel caso di lamelle, abbiano una giacitura orizzontale.

Le facciate continue possono avere un fabbisogno inferiore ad un involucro tradizionale con superfici trasparenti ridotte solo con uso di schermature fisse oppure tende con bassa trasmittanza e lamelle a giacitura orizzontale (45°) attivate per irradianza $\geq 150 \text{ W/m}^2$.

A completamento dell'analisi, per WWR pari a 100%, l'efficienza dei sistemi schermanti tradizionali viene valutata per tre località: Milano, Roma e Palermo (Fig. 29).

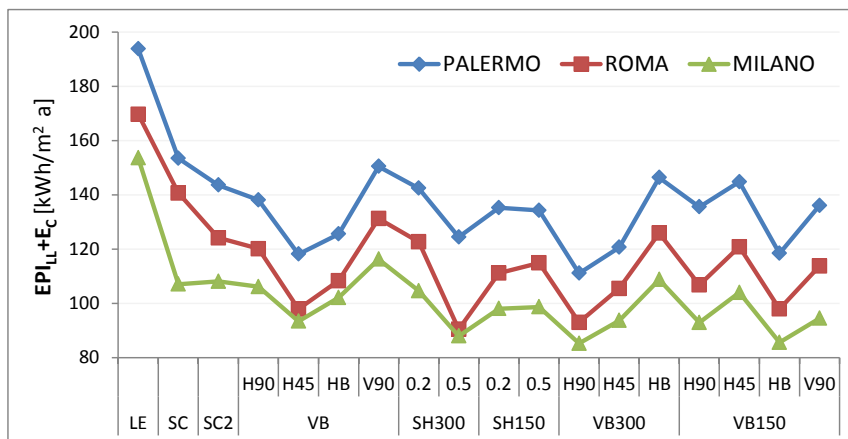


Fig. 29 - Comparazione efficacia dei sistemi schermanti per Milano, Roma e Palermo, WWR 100% e orientamento SUD.

In generale la latitudine incide sul fabbisogno totale (maggiore è la latitudine e maggiore risulta il fabbisogno totale di energia primaria), sia per la radiazione incidente, sia per la temperatura dell'aria esterna.

Per sistemi fissi costituiti da lamelle orientate a 45° e per tende con trasmittanza pari a 0.15 con attivazione per irradianza pari a 300 W/m², si può osservare un comportamento analogo per Milano e Roma.

7.5.3 Efficacia dei sistemi schermanti a geometria complessa: MESH e GRID

Un capitolo a parte è destinato ai sistemi fissi costituiti da elementi permeabili all'aria con giacitura parallela al piano di facciata. Queste tipologie sono in uso come seconde pelli a protezione delle facciate continue. Si tratta generalmente di lamiere microforate, reti e maglie metalliche. Nello specifico nei paragrafi successivi l'analisi si concentra su elementi caratterizzati da tridimensionalità e una geometria prevalente unidirezionale (MESH) o bidirezionale (GRID). Per le geometrie si fa riferimento alla Tab. 5 nel capitolo 4.

7.5.3.1 La geometria dei sistemi MESH e il Fabbisogno di EP

Il sistema di protezione solare definito *MESH*, è costituito da un insieme di correnti con sezione a geometria chiusa (tubolare). Il passo tra correnti può variare così come la sezione caratteristica. In generale quando gli elementi rigidi tubolari sono disposti orizzontalmente, il sistema fornisce una buona prestazione indipendentemente dall'orientamento. Rispetto alla giacitura orizzontale, i sistemi costituiti da elementi disposti in verticale non presentano variazioni significative per orientamenti EST ed OVEST. Le differenze si possono osservare, prevalentemente per l'orientamento SUD.

I grafici in seguito riportati indagano la variazione delle prestazioni energetiche dei sistemi con correnti orizzontali al variare del passo, ovvero del rapporto geometrico (d/D) tra la dimensione del corrente (d =diametro) e la spaziatura tra elementi (D =distanza).

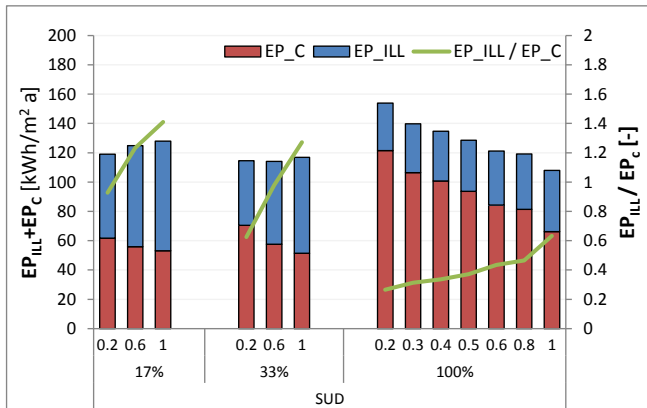
L'analisi è stata effettuata riferendosi a sistemi con finitura superficiale standard e pari a:

- riflettanza solare e visibile ρ_s e ρ_v = 0.5;
- emissività ε = 0.4.

Analizzando la Fig. e Fig. , in cui sono riportati EP_c ed EP_{ILL} per il sistema tipo MESH con giacitura orizzontale rispettivamente per orientamento SUD ed EST, si può osservare che:

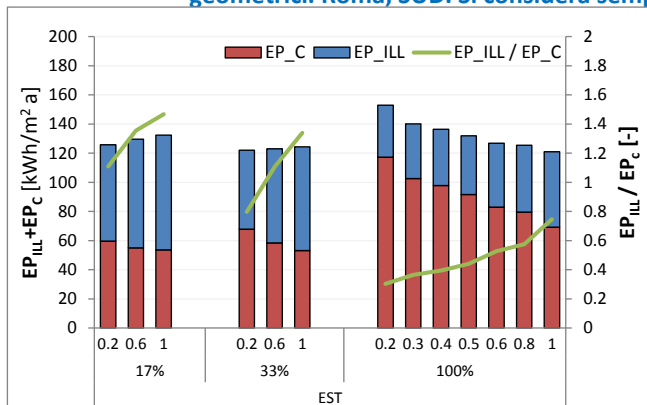
- per WWR pari a 17%, il fabbisogno globale è crescente per rapporti geometrici crescenti (ossia quando il pieno prevale sul vuoto). Osservando invece separatamente EP_c ed EP_{ILL} si ha che entrambi hanno una variazione: mentre per il primo si ha un decremento proporzionale all'incremento di rapporto geometrico per il secondo si ha invece un incremento;

- per superfici trasparenti aventi WWR del 100% il fabbisogno globale è decrescente per rapporti geometrici crescenti (ossia quando il pieno prevale sul vuoto). Osservando invece separatamente EP_c ed EP_{ILL} si ha che: mentre per il primo si ha un decremento proporzionale all'incremento di rapporto geometrico il secondo rimane pressoché costante.



% Fin.	d/D	V/P	EP_c+EP_{ILL}	EP_{ILL}	EP_c	EP_{ILL} / EP_c
17%	0.2	69%	-	-	-	-
	0.6	36%	5%	21%	-9%	33%
	1	25%	8%	31%	-14%	52%
33%	0.2	69%	-	-	-	-
	0.6	36%	0%	28%	-18%	57%
	1	25%	2%	48%	-27%	104%
100%	0.2	69%	-	-	-	-
	0.3	56%	-9%	3%	-12%	18%
	0.4	51%	-12%	5%	-17%	27%
	0.5	44%	-16%	8%	-23%	40%
	0.6	36%	-21%	14%	-31%	64%
	0.8	32%	-23%	17%	-33%	75%
	1	25%	-30%	30%	-46%	138%

Fig. 30 – EP_c ed EP_{ILL} per il sistema tipo MESH con orientamento orizzontale avente differenti rapporti geometrici. Roma, SUD. Si considera sempre come riferimento i valori del d/D minore.



% Fin.	d/D	V/P	EP_c+EP_{ILL}	EP_{ILL}	EP_c	EP_{ILL} / EP_c
17%	0.2	69%	-	-	-	-
	0.6	36%	3%	13%	-8%	22%
	1	25%	5%	19%	-10%	32%
33%	0.2	69%	-	-	-	-
	0.6	36%	1%	19%	-14%	39%
	1	25%	2%	32%	-22%	68%
100%	0.2	69%	-	-	-	-
	0.3	56%	-8%	5%	-12%	20%
	0.4	51%	-11%	8%	-17%	30%
	0.5	44%	-14%	13%	-22%	45%
	0.6	36%	-17%	23%	-29%	74%
	0.8	32%	-18%	29%	-32%	90%
	1	25%	-21%	45%	-41%	146%

Fig. 31 - EP_c ed EP_{ILL} per il sistema tipo MESH con orientamento orizzontale avente differenti rapporti geometrici. Roma, EST. Si considera sempre come riferimento i valori del d/D minore.

Per orientamento EST e OVEST il comportamento è assimilabile; quello che si osserva è, in generale, un maggior fabbisogno energetico totale per i casi analizzati.

La riduzione del rapporto V/P può portare, per una superficie trasparente pari a 100%, ad un decremento del fabbisogno totale (EP_c+EP_{ILL}) anche del 30%. A fronte di un incremento di EP_{ILL} (massimo per valori di V/P pari a 50%) si osserva una riduzione marcata di EP_c nelle facciate continue il controllo degli apporti solari gratuiti prevale sulla disponibilità di luce naturale.

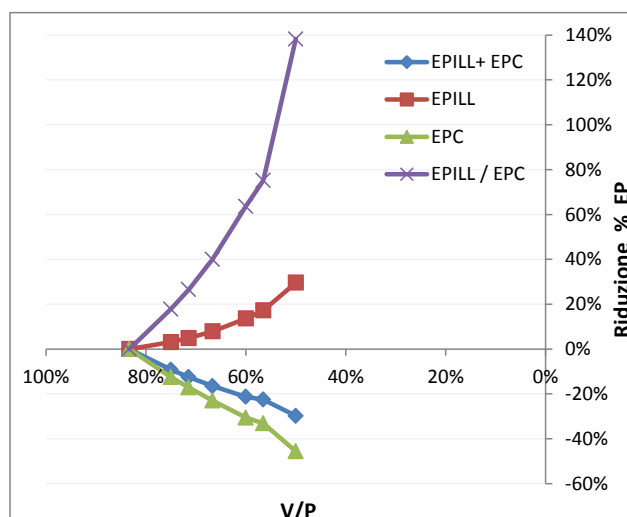


Fig. 32 - Variazione della distribuzione energetica del sistema MESH al variare di V/P, per WWR 100%, orientamento SUD, Roma.

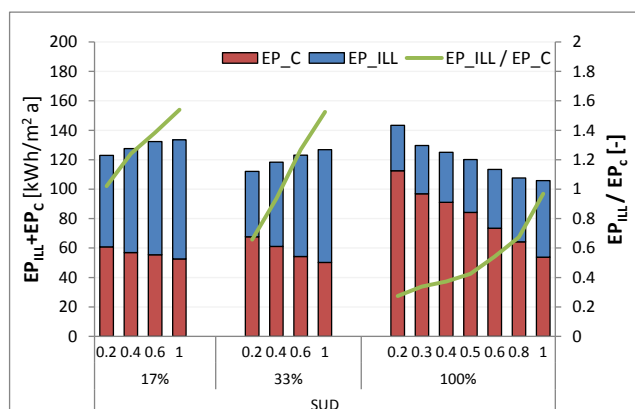
7.5.3.2 La geometria dei sistemi GRID e il Fabbisogno di EP

I sistemi definiti *GRID*, caratterizzati da una geometria bidirezionale (ossia costituiti da elementi a giacitura verticale ed orizzontale), quando presentano un basso rapporto V/P a parità di WWR, forniscono una analoga prestazione per gli orientamenti SUD, EST ed OVEST.

Come per i sistemi *MESH*, viene qui indagata la dipendenza delle prestazioni di sistema al variare del rapporto vuoto su pieno. Tale rapporto è in funzione della dimensione dell'elemento (d) e della distanza (D) tra elementi, in entrambe le direzioni orizzontale e verticale.

L'analisi è stata eseguita riferendosi a sistemi con finitura superficiale standard pari a:

- riflettanza solare e visibile ρ_s e $\rho_v = 0.5$;
- emissività $\varepsilon = 0.4$.



% Fin.	d/D	V/P	EP _c +EP _{ILL}	EP _{ILL}	EP _c	EP _{ILL} / EP _c
17%	0.2	69%	-	-	-	-
	0.4	51%	4%	14%	-7%	22%
	0.6	36%	8%	24%	-9%	36%
	1	25%	9%	30%	-14%	51%
33%	0.2	69%	-	-	-	-
	0.4	51%	6%	29%	-10%	43%
	0.6	36%	10%	55%	-20%	93%
	1	25%	13%	72%	-26%	132%
100%	0.2	69%	-	-	-	-
	0.3	56%	-10%	6%	-14%	23%
	0.4	51%	-13%	10%	-19%	36%
	0.5	44%	-16%	16%	-25%	55%
	0.6	36%	-21%	29%	-35%	97%
	0.8	32%	-25%	40%	-43%	145%
	1	25%	-26%	69%	-52%	253%

Fig. 33 - EP_c ed EP_{ILL} per il sistema tipo GRID con orientamento orizzontale avente differenti rapporti geometrici. Roma, SUD. Si considera sempre come riferimento i valori del d/D minore.

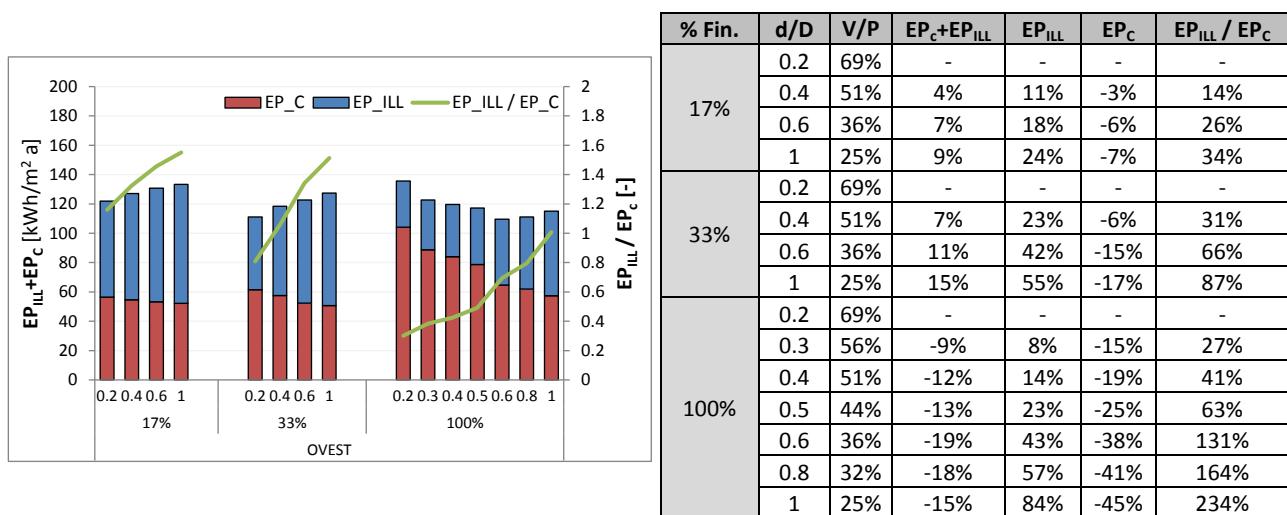


Fig. 34 - EP_C ed EP_{ILL} per il sistema tipo GRID con orientamento orizzontale avente differenti rapporti geometrici. Roma, EST. Si considera sempre come riferimento i valori del d/D minore.

Analizzando la Fig. 33 e Fig. , in cui sono riportati EP_C ed EP_{ILL} per il sistema tipo GRID, per orientamenti SUD ed OVEST, si può osservare che:

- per percentuale di superficie trasparente pari a 17% e 33% (superficie lorda), il fabbisogno globale è crescente per rapporti geometrici crescenti (ossia quando pieno prevale su vuoto). E' da sottolineare come il rapporto V/P sia molto ridotto rispetto alla tipologia MESH. Osservando separatamente EP_C ed EP_{ILL} si ha che entrambi hanno una variazione: mentre per il primo si ha un decremento in funzione all'incremento di rapporto geometrico per il secondo si ha invece un incremento; in entrambe i casi EP_{ILL} è sempre maggiore di EP_C;
- per superfici trasparenti aventi percentuale di facciata lorda del 100% il fabbisogno globale è decrescente per rapporti geometrici crescenti. Osservando separatamente EP_C ed EP_{ILL} si ha che: mentre per il primo si ha un decremento proporzionale all'incremento di rapporto geometrico il secondo incrementa fino ad equipararsi, nel caso di V/P pari a 25% a EP_C.

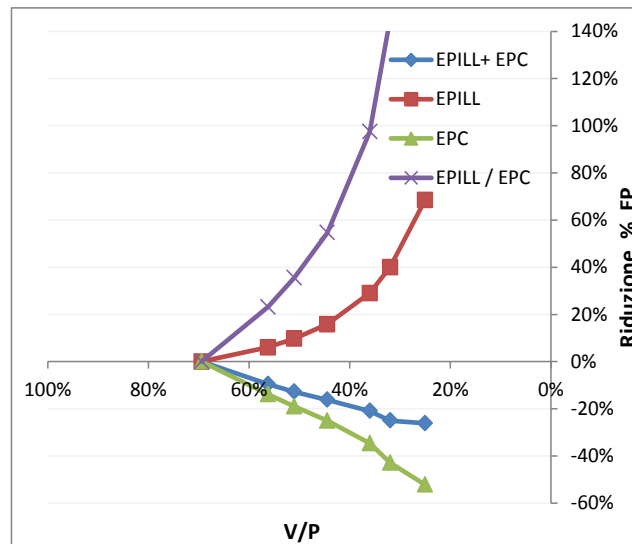
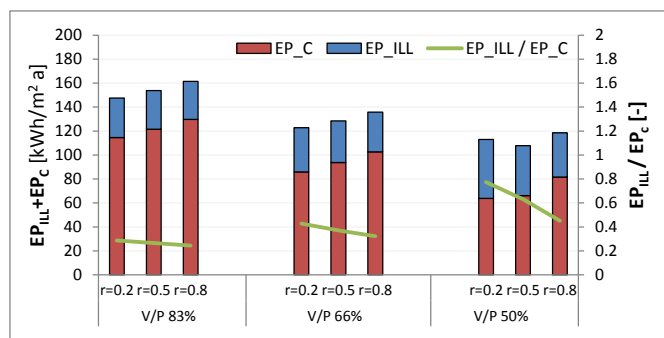


Fig. 35 - Variazione della distribuzione energetica del sistema GRID al variare di V/P, per WWR 100%, orientamento SUD, Roma.

In Fig. 35 è evidente la crescita di EP_{ILL} rispetto EP_C.

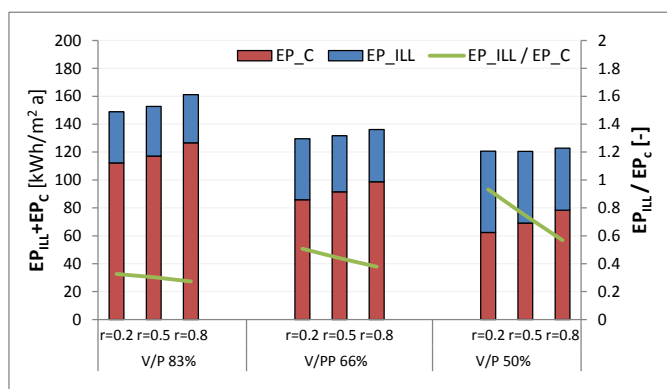
7.5.3.3 La variabilità di riflettanza solare dei sistemi MESH e il Fabbisogno di EP

Per sistemi di controllo solare caratterizzati da una micro-geometria, la proprietà ottico-radiative degli elementi costituenti partecipano alla prestazione energetica del sistema.



V/P	ρ	EP _{ILL} +EP _C	EP _{ILL}	EP _C	EP _{ILL} /EP _C
83%	0.20	-	-	-	-
	0.50	4%	-2%	6%	-8%
	0.80	5%	-4%	13%	-15%
66%	0.20	-	-	-	-
	0.50	5%	-5%	9%	-13%
	0.80	6%	-10%	19%	-25%
50%	0.20	-	-	-	-
	0.50	-5%	-15%	4%	-18%
	0.80	10%	-25%	28%	-42%

Fig. 36 – EP_{ILL}+EP_C al variare di V/P e r per sistemi MESH, WWR 100%, orientamento SUD, Roma.



V/P	ρ	EP _{ILL} +EP _C	EP _{ILL}	EP _C	EP _{ILL} /EP _C
83%	0.20	-	-	-	-
	0.50	3%	-3%	4%	-7%
	0.80	5%	-6%	13%	-16%
66%	0.20	-	-	-	-
	0.50	2%	-8%	7%	-13%
	0.80	3%	-14%	15%	-26%
50%	0.20	-	-	-	-
	0.50	0%	-12%	11%	-20%
	0.80	2%	-23%	25%	-39%

Fig. 37 - EP_{ILL}+EP_C al variare di V/P e r per sistemi MESH, WWR 100%, orientamento OVEST, Roma.

In generale:

- per V/P pari a 83%, il sistema MESH quando applicato a facciate continue (WWR 100%) è più efficace per l'orientamento OVEST;
- per V/P pari a 83%, per entrambi gli orientamenti, all'aumentare della riflettanza superficiale corrisponde un aumento di EP_C mentre EP_{ILL} è ridotto (max 6 %);
- per V/P pari a 50% il sistema MESH per orientamento SUD è più efficace rispetto all'orientamento OVEST;
- per V/P pari a 50% e per orientamento SUD, la variazione di riflettanza da 0.2 a 0.5 implica un incremento di EP_C del 5%; per orientamento OVEST, nelle stesse condizioni, la stessa variazione di riflettanza porta ad un incremento di EP_C pari a 11%;
- per tutti gli orientamenti EP_{ILL} si riduce fino al 25 % per V/P pari a 50% nel caso di riflettanza pari a 0.8 (tre punti di riflettanza in più valgono circa il 12% di lighting in meno);
- per V/P pari a 66 % il sistema è più efficace per orientamento EST.

Per sistemi MESH il rapporto V/P ottimizzato è pari a 50% con riflettanza pari a 0.2. Valori maggiori per entrambi gli indicatori implicano una riduzione di EP_{ILL} ma anche un aumento di fabbisogno per il cooling. Tale incremento è maggiore per l'orientamento SUD (anche del 10% per V/P=50% e r=0.8) rispetto a EST ed OVEST.

7.5.3.4 La variabilità di riflettanza solare dei sistemi GRID e il Fabbisogno di EP

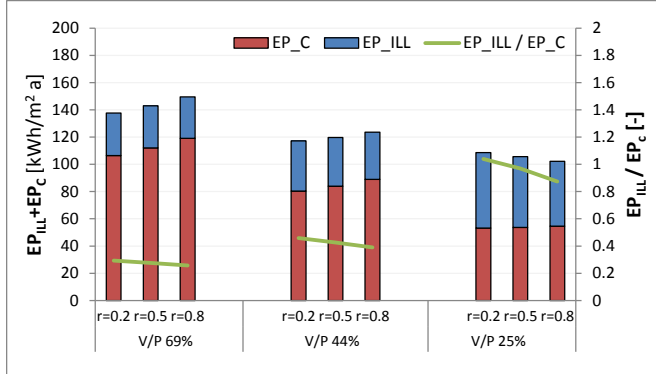


Fig. 38 - $EP_{ILL} + EP_C$ al variare di V/P e r per sistemi GRID, WWR 100%, orientamento SUD, Roma.

V/P	ρ	$EP_{ILL} + EP_C$	EP_{ILL}	EP_C	EP_{ILL} / EP_C
69%	0.20	-	-	-	-
	0.50	4%	-1%	5%	-6%
	0.80	5%	-2%	12%	-12%
44%	0.20	-	-	-	-
	0.50	2%	-3%	4%	-7%
	0.80	3%	-6%	11%	-15%
25%	0.20	-	-	-	-
	0.50	-3%	-6%	1%	-7%
	0.80	-3%	-14%	2%	-16%

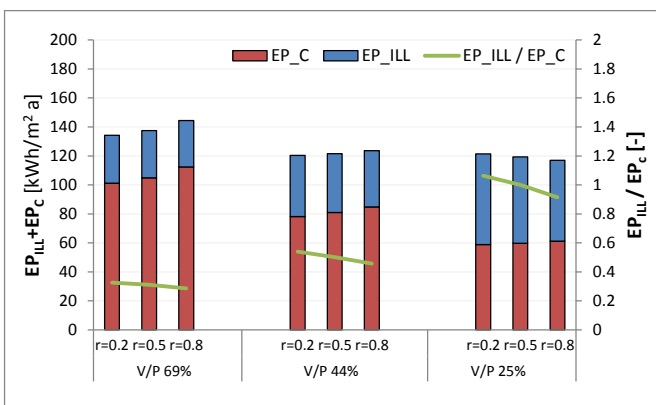


Fig. 39 - $EP_{ILL} + EP_C$ al variare di V/P e r per sistemi GRID, WWR 100%, orientamento OVEST, Roma.

V/P	ρ	$EP_{ILL} + EP_C$	EP_{ILL}	EP_C	EP_{ILL} / EP_C
69%	0.20	-	-	-	-
	0.50	2%	-1%	4%	-5%
	0.80	5%	-3%	11%	-12%
44%	0.20	-	-	-	-
	0.50	1%	-4%	4%	-7%
	0.80	2%	-8%	8%	-15%
25%	0.20	-	-	-	-
	0.50	-2%	-5%	1%	-6%
	0.80	-2%	-11%	4%	-14%

I grafici riportati in Fig. 38 e Fig. 39 mostra, per questa tipologia di schermatura, che:

- per V/P pari a 25% la variazione di riflettanza non incide sulla variazione di EP_C per tutti gli orientamenti mentre influisce sul consumo per illuminazione (EP_{ILL});
- per V/P pari a 25% e riflettanza bassa ($\rho_s = 0.2$) EP_{ILL} è pari a EP_C ;
- l'incidenza della riflettanza sulla prestazione energetica del sistema GRID caratterizzato da V/P pari a 69 % è inferiore rispetto al sistema MESH con V/P 66%;
- per V/P pari a 69 % e 44 % si assiste a un incremento di EP_C per tutti gli orientamenti a fronte di una variazione lieve di EP_{ILL} (-2% per V/P 69% e -6% per V/P 44%);
- la riduzione massima di consumo per il lighting è pari a 14% ed è correlabile al rapporto V/P più basso (25%) con la massima riflettanza ($\rho_s = 0.8$) per orientamento SUD;
- l'incremento massimo di fabbisogno per la climatizzazione, pari a 12%, lo si ha per orientamento SUD e per V/P pari a 69% con $\rho_s = 0.8$.

Per orientamento SUD, indipendentemente dal rapporto vuoto su pieno, 3 punti di riflettanza equivalgono a una riduzione ΔEP_{ILL} e ΔEP_C percentuale del doppio.

7.5.3.5 Dipendenza della giacitura MESH.

Il rapporto V/P e le proprietà ottico-radiative del materiale costituente il sistema non sono le uniche variabili che incidono sulla prestazione energetica dell'ambiente di riferimento. L'obiettivo dell'analisi seguente è quello di verificare per il sistema MESH monodirezionale l'incidenza della giacitura e della disposizione orizzontale o verticale dei singoli elementi, al variare degli orientamenti e del rapporto WWR.

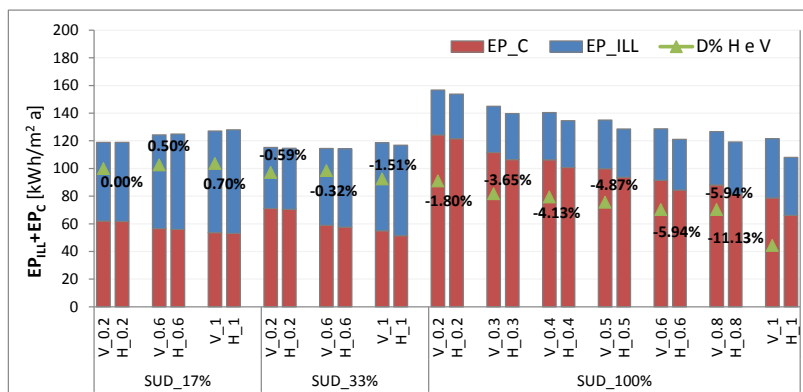


Fig. 40 - variazione $EP_{ILL}+EP_C$ sistema MESH al variare della giacitura e di WWR, orientamento SUD, Roma.

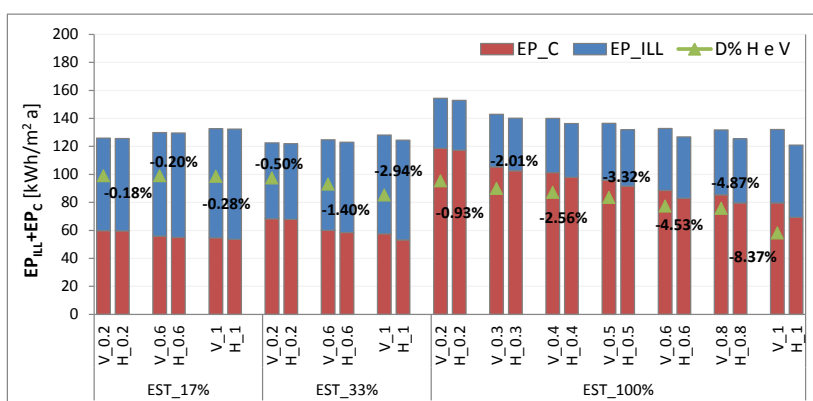


Fig. 41 - variazione $EP_{ILL}+EP_C$ sistema MESH al variare della giacitura e di WWR, orientamento EST, Roma

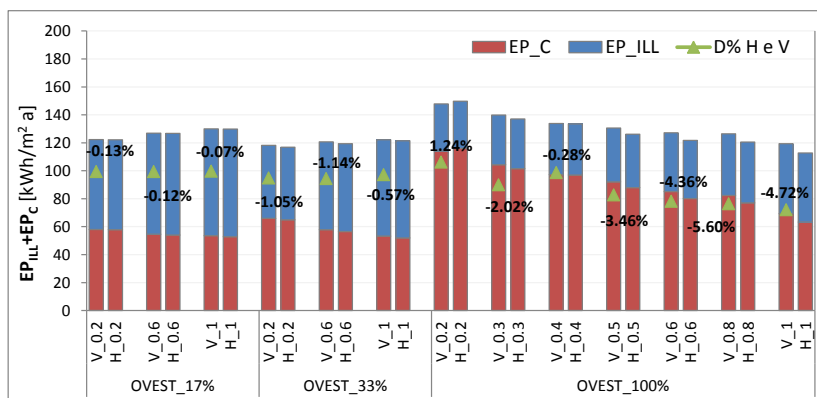


Fig. 42 - variazione $EP_{ILL}+EP_C$ sistema MESH al variare della giacitura e di WWR, orientamento OVEST, Roma.

Dai grafici sopra riportati si nota che:

- minore è V/P (prevalenza di pieno su vuoto) e minore è la dipendenza della prestazione dall'orientamento degli elementi;
- la differenza tra giacitura orizzontale e verticale è maggiore a SUD, rispetto all'orientamento EST ed OVEST, ma in percentuali limitate;
- per WWR inferiori a 33 % si registrano lievi variazioni in funzione della giacitura (elementi in verticale per tutti gli orientamenti tendono ad equipararsi a quelli orizzontali) e al variare degli orientamenti varia il fabbisogno totale in termini assoluti;
- per WWR pari a 17%, EP_{ILL} EST risulta maggiore rispetto EP_{ILL} SUD (rapporto ≥ 1.5);
- per WWR pari a 100 % (facciate continue), i sistemi a giacitura orizzontale sono più performanti dei sistemi a giacitura verticale per tutti gli orientamenti;

- questi sistemi, indipendentemente dalla giacitura, per WWR pari a 100%, garantiscono un fabbisogno totale decrescente all'aumentare del rapporto d/D (ossia alla riduzione di vuoto su pieno), con conseguente riduzione si ottiene riduzione marcata di PC alla quale corrisponde un aumento di EP_{ILL} .

In generale la giacitura orizzontale degli elementi è preferibile per tutti gli orientamenti.

Minore è V/P (componente a maglia fitta) e maggiore è la differenza tra il fabbisogno totale con i sistemi a giacitura orizzontale rispetto al fabbisogno totale verticale.

Il grafico successivo (Fig. 43) mette in evidenza come per orientamento SUD e WWR inferiori a 33% si registrano maggiori variazioni di fabbisogno $EP_{ILL}+EP_C$ al variare della consistenza della maglia o rete (più fitta e maggiore è il consumo per il lighting). Tale variazione è imputabile prevalentemente ad un incremento di EP_{ILL} .

Per WWR pari a 17% e orientamento EST ed OVEST EP_{ILL} è sempre maggiore di EP_C .

Per WWR pari a 100 % e tutti gli orientamenti EP_{ILL} è sempre inferiore a EP_C .

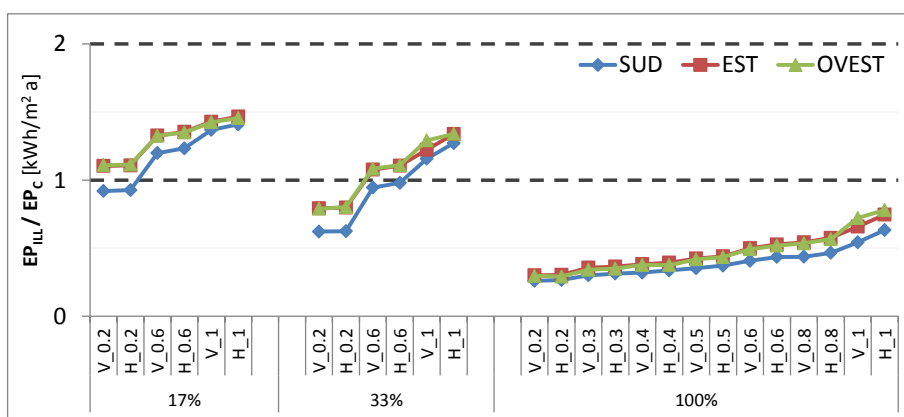


Fig. 43 - Rapporto Fabbisogno per illuminazione/ Fabbisogno per Climatizzazione per sistema MESH al variare della giacitura, WWR, d/D, Roma.

7.5.3.6 Comparazione dei sistemi MESH e GRID a parità di V/P

Spesso si ritiene che il rapporto vuoto su pieno sia un parametro significativo per la determinazione della prestazione energetica di protezioni solari caratterizzate da una micro-geometria. Per queste tipologie di schermature, invece, anche la geometria (tridimensionale) e la riflettanza giocano un ruolo significativo.

Dall'analisi di seguito riportata si osserva che sistemi con stesso rapporto V/P possono avere prestazioni differenti.

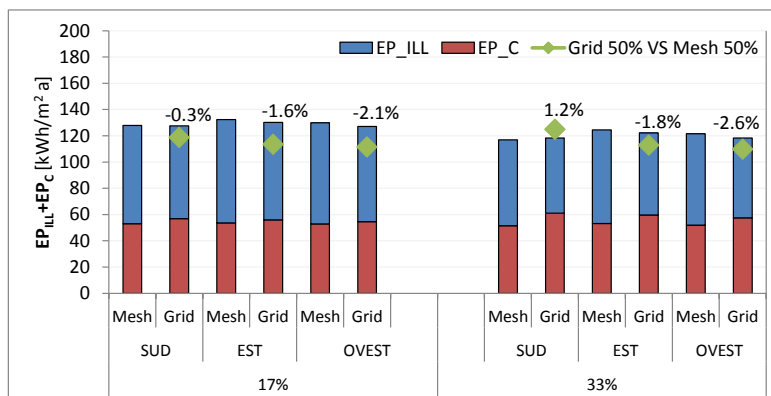


Fig. 44 - Confronto sistema MESH e GRID con V/P 50% al variare dell'orientamento e di WWR, Roma.

Quando la superficie finestrata è minima (WWR=17%), i sistemi GRID (con geometria bidirezionale, ossia con elementi con giacitura orizzontale e verticale) garantiscono un fabbisogno totale inferiore rispetto ai sistemi MESH anche se lieve (-2% circa per orientamento OVEST) e dovuto principalmente alla riduzione di EP_{ILL} . Per superfici trasparenti maggiori (WWR=33%) il sistema GRID presenta un andamento sfavorevole

per orientamento SUD, mentre a EST e OVEST soprattutto, questi sistemi garantiscono una maggiore efficacia.

Nel caso di facciate continue (WWR=100%) a parità di V/P la geometria incide in modo più marcato (tridimensionalità e numero elementi).

Per V/P pari a 50%, quando il sistema GRID o MESH viene accoppiato a una facciata continua, si assiste a una riduzione di $EP_C + EP_{ILL}$ (rispetto al sistema applicato per WWR=17% e 33%). Per tutti gli orientamenti il sistema GRID è meno efficace del sistema MESH con un incremento massimo di $EP_C + EP_{ILL}$ (+16%) per l'orientamento SUD.

Per i sistemi GRID l'incremento di V/P (da 50% a 57%), per WWR pari a 100% e per tutti gli orientamenti analizzati, genera una variazione minima del fabbisogno totale. Per i sistemi MESH, invece, tale variazione, porta ad un incremento dei carichi dovuti ad apporti solari gratuiti con conseguente incremento di EP_C soprattutto per orientamento SUD.

Per V/P pari a 67% il fabbisogno totale aumenta per entrambi i sistemi; in entrambi i casi si assiste, infatti, a una riduzione di EP_{ILL} e ad un incremento considerevole di EP_C (da 97% a 112%).

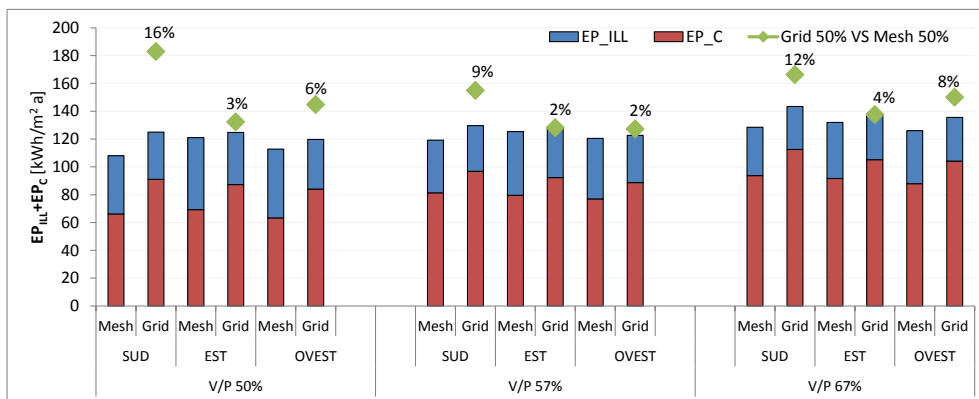


Fig. 45 - Confronto sistema MESH e GRID per differenti V/P e orientamento, WWR=100%, Roma.

In generale:

- all'aumentare della superficie trasparente il sistema GRID e MESH aumentano (a parità di V/P) la loro efficacia: il grande contributo del sistema è dato nella riduzione di EP_{ILL} (miglior sfruttamento della luce naturale);
- il sistema GRID offre una prestazione inferiore rispetto al sistema MESH (soprattutto per orientamenti EST ed OVEST);
- con il sistema GRID per WWR=100% ho sempre EP_{ILL} minore e EP_C maggiore a parità di V/P;
- per WWR=100%, confrontando i due sistemi, a differenza di quanto ci si possa aspettare, lo scarto prestazionale è maggiore per orientamento SUD, mentre per orientamento EST ed OVEST la variazione è minima. Questo avviene perché i sistemi GRID, a parità di V/P con i sistemi MESH, hanno d/D minori.

Se l'efficacia del sistema dipende dalla riduzione del rapporto vuoto su pieno, dal punto di vista tecnologico, il sistema GRID permette una maggiore flessibilità di geometria.

Come è stato osservato il rapporto V/P incide sulla variazione della prestazione, così come anche la geometria con cui si ottiene il rapporto V/P incide. Il grafico seguente (Fig. 46) permette, invece di definire il contributo della riflettanza ρ_s , a parità di V/P, sulla prestazione energetica. Si ricorda che nelle analisi effettuate ρ_s è uguale a ρ_v .

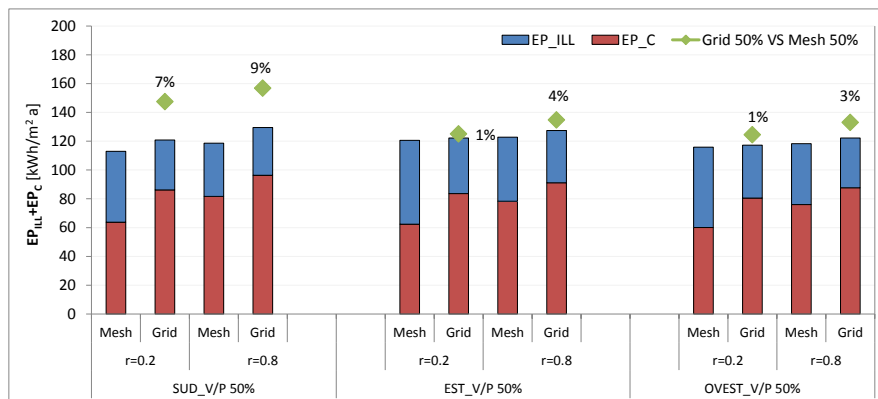


Fig. 46 - Comparazione MESH e GRID per V/P=50% al variare della riflettanza e dell'orientamento, WWR=100%, Roma.

Il sistema MESH per riflettanze basse ($\rho_s = 0.2$) mantiene EP_C invariato al variare dell'orientamento; cambia invece EP_{ILL} che tende ad aumentare (con maggiore significatività ad EST rispetto all'OVEST).

Il sistema GRID per riflettanze basse ($\rho_s = 0.2$) mantiene un $EP_C + EP_{ILL}$ invariato per orientamento EST e SUD mentre tende a diminuire per orientamento OVEST.

Quando s'incrementa la riflettanza superficiale, i sistemi MESH a SUD ed OVEST mantengono lo stesso comportamento mentre a EST si osserva un lieve aumento di $EP_C + EP_{ILL}$. I sistemi GRID, invece, hanno un $EP_C + EP_{ILL}$ maggiore per orientamento SUD mentre per orientamento EST ed OVEST questo tende a diminuire.

In generale

- a SUD l'incremento della riflettanza può incidere anche del 9% (sistema GRID) sul fabbisogno totale mentre ad OVEST ed EST l'incremento della proprietà radiativa del materiale incide in maniera contenuta (massimo 4% $EP_C + EP_{ILL}$ per sistemi GRID);
- l'incrementi della riflettanza porta ad una contrazione de consumi per illuminazione.

L'efficacia maggiore dei sistemi GRID e MESH per V/P 50% si ha per le seguenti proprietà radiative del materiale costituente il sistema:

- $\rho_s = 0.5$;
- $\varepsilon = 0.2$.

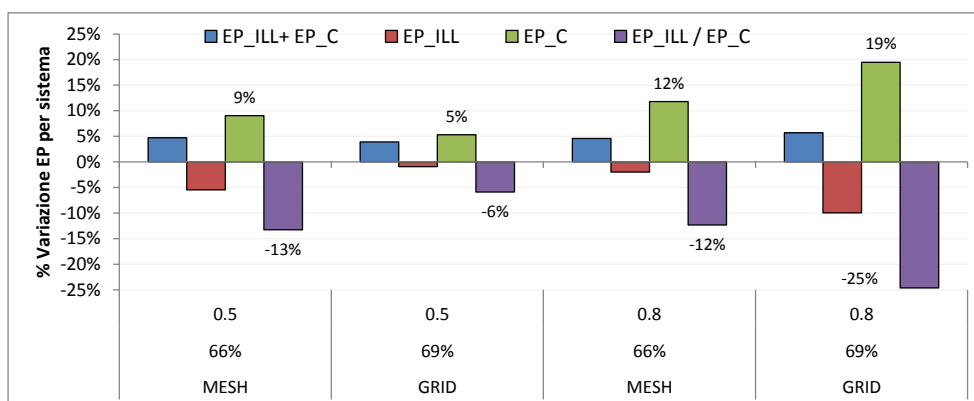


Fig. 47 - Comparazione sistema MESH e GRID a parità di V/P e riflettanza analoga, WWR=100%, SUD, Roma

L'incremento della riflettanza per rapporti V/P maggiori (MESH 66% - GRID 69%) determina in genarle un incremento di EP_C più marcato per sistemi GRID (1,5 volte) rispetto ai sistemi MESH (3 volte).

Nonostante questo aumento, il fabbisogno totale per i sistemi MESH tende a rimanere costante mentre per i sistemi GRID aumenta di circa 2 punti percentuali. Sempre per i sistemi MESH, si può osservare come l'incremento della riflettanza determini un incremento di EP_{ILL} .

Di seguito in Fig. 47 si riporta, per un'altra coppia MESH-GRID con equivalente V/P, la variazione dettagliata delle prestazioni offerte suddivise per tipologie di fabbisogno.

Il grafico riportato qui di seguito permette di comparare i due sistemi, GRID e MESH, meno performanti dal punto di vista luminoso.

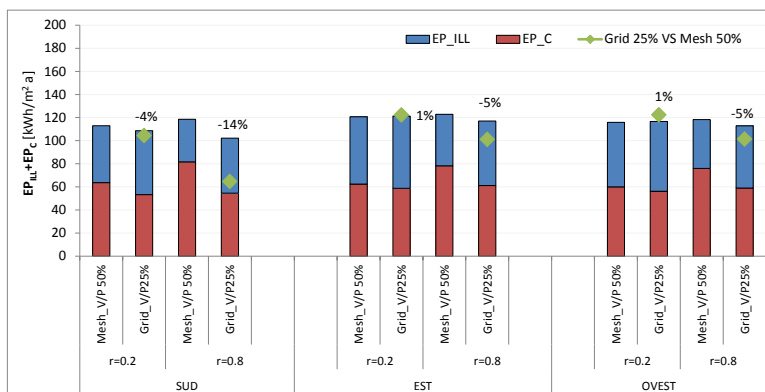


Fig. 48 - Confronto tra i due sistemi meno trasparenti MESH 50% e GRID 25% e analisi variazioni per diverse riflettanze, WWR=100%, Roma.

Si può osservare come il sistema GRID caratterizzato da V/P pari a 25% sia più performante del sistema MESH anche per valori di riflettanza bassi ($p=0.2$), nonostante il fabbisogno EP_{ILL} sia molto maggiore.

Il ΔEP aumenta per alti valori di riflettanza delle superfici ($p=0.8$), fino ad arrivare ad un massimo del 14% per orientamento SUD.

In generale posso modificare la prestazione del sistema, soprattutto nel caso di sistemi caratterizzati da alti rapporti V/P, incrementando i valori di riflettanza.

7.5.3.7 Distribuzione delle variazioni di Fabbisogno di EP per le differenti tipologie di sistemi MESH E GRID

A conclusione dell'analisi delle caratteristiche dei sistemi MESH e GRID prima descritti si vuole valutarne globalmente l'efficacia nel ridurre il fabbisogno di EP_C ed EP_{ILL} .

Tra tutte le possibili alternative geometriche e di materiali, si vuole comprendere l'entità del range prestazionale atteso, qualora si decida di utilizzare una tipologia di sistema, piuttosto che un'altra.

Per confrontare le prestazioni di sistemi geometricamente diversi, si è deciso di raggruppare tra di loro solo tre rapporti geometrici caratteristici per ogni sistema, scegliendo tra quelli che presentassero, tra le due differenti famiglie, analogie di percentuale di V/P. Questo parametro è normalmente utilizzato nella scelta di questi sistemi, ma come abbiamo visto nei capitoli precedenti, non sempre è indicativo e/o rappresentativo dell'efficacia prestazionale.

La Tab. 25 identifica chiaramente quali sistemi sono stati scelti tra tutti quelli analizzati.

	d/D			d/D	V/P
MESH	1	~	GRID	0.4	50%
MESH	0.8	~	GRID	0.3	57%
MESH	0.5	~	GRID	0.2	67%

Tab. 25 – Analogie geometriche e di percentuale V/P tra sistemi MESH e GRID

Per ogni famiglia di sistema sono valutate le possibili possibilità di riflettanza solare ed emissività. Si valuta, in seguito, la distribuzione delle prestazioni offerte da ogni singolo sistema, variando orientamento e latitudine, come riportato nel diagramma box plot in Fig. 49. Le curve di Massimo (Max) e Minimo (Min) per Roma, rappresentano la soglia di prestazione peggiore e migliore, in altre parole il confronto con la chiusura trasparente non schermata trasparente di tipo LE e la stessa chiusura oscurata da un sistema di schermatura mobile a lamelle.

Per Milano e Roma la differenza tra la mediana dei fabbisogni energetici di energia primaria $EP_{ILL}+EP_C$ per i sistemi MESH e GRID è molto differente per sistemi posti a SUD, mentre tale differenza si assottiglia per orientamento OVEST. Per tutti i sistemi analizzati le distribuzioni tendono al valore minimo di fabbisogno di

energia primaria ottenuto all'interno della serie. A Milano e Roma la distribuzione dei possibili valori di fabbisogno è compatta nel caso di sistemi di schermatura posti a OVEST, indipendentemente che siano di tipologia MESH o GRID, in particolar modo se confrontati con analoghe soluzioni esposte a SUD. Tale tendenza è invertita per Palermo, in cui la variabilità della distribuzione è maggiore per orientamento OVEST.

Fra i sistemi MESH la mediana delle prestazioni è analoga, indipendentemente dall'orientamento, per le Latitudini di Roma e Palermo. A Milano, al contrario, la mediana è più elevata per sistemi MESH posti a OVEST, rispetto a quelli posti a SUD, vi è, inoltre, una minore differenza di valore mediano tra i sistemi GRID a parità di orientamenti confrontati. Questa differenza è da ricercare nelle differenti tipologie di esposizione, dovute alla differente latitudine e conseguentemente all'altezza solare massima e minima valutate lungo l'anno.

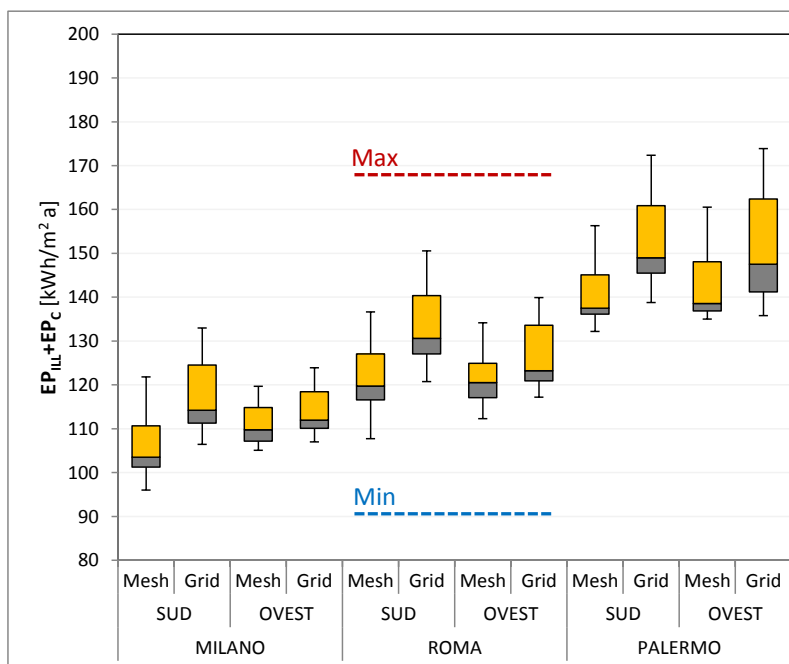


Fig. 49 – Box plot delle alternative prestazionali di Fabbisogno di energia primaria $EP_{ILL}+EP_C$, per tipologie di sistemi MESH e GRID con analoga percentuale V/P, suddivise per esposizione e Latitudine.

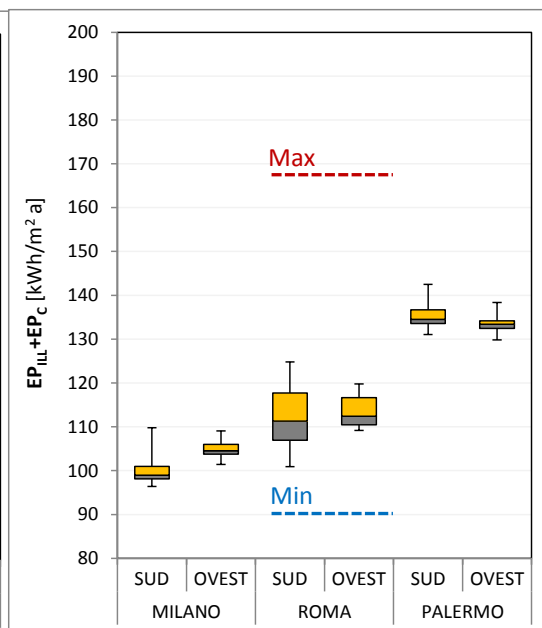


Fig. 50 – Box plot delle alternative prestazionali di Fabbisogno di energia primaria $EP_{ILL}+EP_C$, per tipologie di sistemi GRID con percentuale di V/P inferiore al 50%.

Se si considerano solo i sistemi con percentuale V/P inferiore al 50%, ovvero percentuali ottenibili nel nostro caso solo con sistemi GRID (Fig. 50), si nota come per Roma le mediane tendano ad allinearsi, indipendentemente dall'orientamento del sistema. E' possibile osservare tale allineamento per la distribuzione di Palermo, ma non per quella di Milano. Per queste due latitudini è, però, presente una distribuzione molto compatta e con variabilità intrinseche molto limitate, indici del fatto che, di sotto a una certa percentuale di vuoto su pieno l'orientamento è influente.

7.5.3.8 L'Efficacia dei sistemi MESH e GRID in relazione all'efficienza dei sistemi impiantistici

Nei capitoli precedenti è sempre stato definito il rapporto tra il fabbisogno di energia primaria per l'Illuminazione EP_{ILL} e il fabbisogno di energia primaria per il condizionamento EP_C , come indicatore del bilanciamento tra permeabilità del sistema schermante al passaggio della luce naturale e il controllo degli apporti solari e interni d'illuminazione, correlati al surriscaldamento e al fabbisogno di climatizzazione.

Nei grafici di seguito riportati in Fig. 51 a), b) per i sistemi MESH e c), d) per i sistemi GRID, si può notare come, a parità di sistema di illuminazione installato, cambino notevolmente i rapporti tra i fabbisogni, nel caso in cui si considerino impianti di climatizzazione con EER compresi tra 2 e 5. EER pari a 5 rappresenta la situazione ottimale, con un impianto di climatizzazione a elevata efficienza.

La crescita del rapporto dei fabbisogni di energia primaria è esponenziale solo nel caso d'impianti di climatizzazione limitatamente efficienti e per sistemi d'illuminazione tradizionale. Nel caso in cui fossero impiegati apparati d'illuminazione con efficienze migliori potenze elettriche installate minori, i rapporti sarebbero significativamente differenti.

Per i sistemi GRID si ha un peggiore rapporto EP_{ill}/EP_c se i sistemi hanno una percentuale di V/P decrescente, indice del fatto che la ridotta trasparenza del sistema di schermatura abbatta notevolmente gli apporti solari incidenti sulla superficie trasparente, ma incrementi esponenzialmente la necessità d'illuminazione artificiale per garantire adeguati livelli d'illuminamento sul piano di lavoro. E' interessante notare come confrontando sistemi MESH e GRID a parità di rapporto V/P il rapporto EP_{ill}/EP_c sia circa il 50% superiore per sistemi MESH, riconfermando la migliore efficacia di questi sistemi nel schermare la radiazione solare incidente, pur permettendo il passaggio della luce naturale.

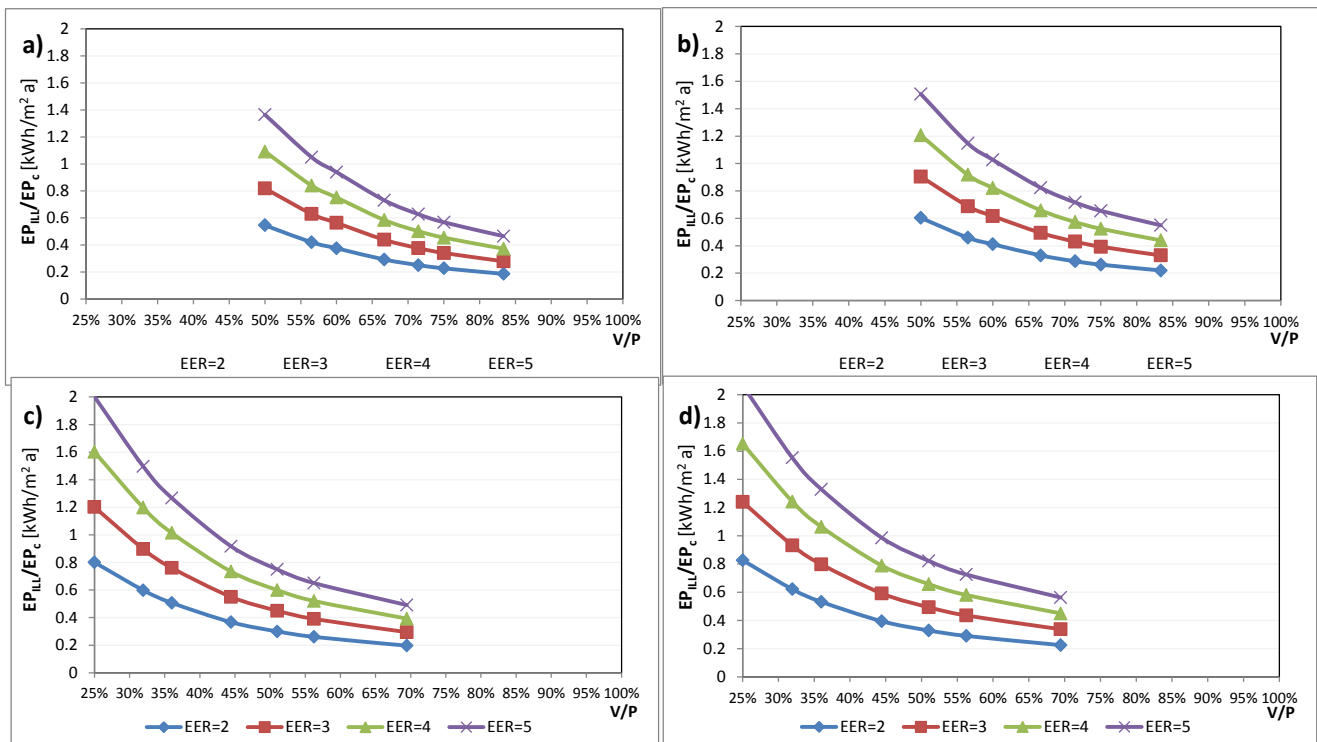


Fig. 51 – a) b) Sistema MESH SUD e OVEST, c) e d) sistema GRID SUD e OVEST, Roma e WWR 100% di superficie lorda disperdente finestrata

7.5.4 Analisi delle soluzioni più efficaci per ridurre il fabbisogno di EP_{ILL} e EP_C

7.5.4.1 Individuazione dei fabbisogni minimi di EP per strategia

Tra tutte le soluzioni analizzate sono state prese in considerazione quelle che, suddivise per strategie di schermatura presentavano i migliori risultati in termini di riduzione assoluta del fabbisogno totale di energia primaria EP_{ILL}+EP_C. Di seguito si riporta la tabella sinottica che individua per ogni orientamento e percentuale di superficie lorda finestrata (WWR), la strategia migliore per la riduzione del fabbisogno totale di energia primaria. Sono state considerate e confrontate tra di loro solo quattro famiglie di strategie di schermature e solo per la latitudine di Roma:

- sistemi mobili di schermatura di tipo Tenda a Rullo o Lamella (SH e VB) con attivazione a 300 W/m² o 150 W/m² di irradianza su superficie verticale (_300 o _150);
- sistema statico che utilizza chiusure trasparenti a controllo solare (SC);
- sistema statico di tipo MESH (MESH);
- sistema statico di tipo GRID (GRID).

%Fin	Orient.	Tipo	Geom.	τ_s	τ_v	ρ_s	ρ_v	ε	EP _{ILL} +EP _C [kWh/(m ² a)]	Δ%
17%	SUD	SH_300	-	0.26	0.29			0.9	100.4	0
		SC	-	0.3	0.58	-	-	-	89.5	-11%
		MESH	d/D = 0.2	0	0	0.5	0.5	0.4	119.0	18%
		GRID	d/D = 0.2	0	0	0.5	0.5	0.4	123.0	22%
	EST	SH_300	-	0.26	0.29	0.58	-	0.9	103.3	0
		SC	-	0.3	0.58	-	-	-	102.5	-1%
		MESH	d/D = 0.2	0	0	0.5	0.5	0.4	125.7	22%
		GRID	d/D = 0.2	0	0	0.5	0.5	0.4	125.5	21%
	OVEST	SH_300	-	0.26	0.29	0.58	-	0.9	101.0	0
		SC2	-	0.3	0.58	-	-	-	98.9	-2%
		MESH	d/D = 0.2	0	0	0.5	0.5	0.4	122.1	21%
		GRID	d/D = 0.2	0	0	0.5	0.5	0.4	121.9	21%
33%	SUD	SH_300	-	0.26	0.29	0.58	-	0.9	88.1	0
		SC	-	0.32	0.58	-	-	-	89.3	1%
		MESH	d/D = 0.6	0	0	0.5	0.5	0.4	114.1	30%
		GRID	d/D = 0.2	0	0	0.5	0.5	0.4	112.1	27%
	EST	SH_300	-	0.26	0.29	0.58	-	0.9	93.3	0
		SC	-	0.32	0.58	-	-	-	95.7	3%
		MESH	d/D = 0.2	0	0	0.5	0.5	0.4	122.0	31%
		GRID	d/D = 0.2	0	0	0.5	0.5	0.4	115.7	24%
	OVEST	SH_300	-	0.26	0.29	0.58	-	0.9	90.3	0
		SC	-	0.32	0.58	-	-	-	88.6	-2%
		MESH	d/D = 0.2	0	0	0.5	0.5	0.4	116.9	29%
		GRID	d/D = 0.2	0	0	0.5	0.5	0.4	111.0	23%
100%	SUD	VB_300	inclinaz.45°	0	0	0.5	0.5	0.4	90.4	0
		SC2	-	0.22	0.43	-	-	-	124.1	37%
		MESH	d/D = 1	0	0	0.5	0.5	0.9	107.8	19%
		GRID	d/D = 0.8	0	0	0.2	0.2	0.9	100.9	12%
	EST	VB_150	inclinaz.45°	0	0	0.5	0.5	0.4	95.6	0
		SC	-	0.22	0.43	-	-	-	132.7	25%
		MESH	d/D = 1	0	0	0.5	0.5	0.9	120.6	26%
		GRID	d/D = 0.6	0	0	0.2	0.2	0.9	114.2	19%
	OVEST	VB_150	inclinaz.45°	0	0	0.5	0.5	0.4	94.6	0
		SC2	-	0.22	0.43	-	-	-	114.3	21%
		MESH	d/D = 1	0	0	0.5	0.5	0.9	112.3	19%
		GRID	d/D = 0.6	0	0	0.8	0.8	0.9	109.2	15%

Tab. 26 – Tabella sinottica delle migliori strategie per il controllo del fabbisogno totale EP_C+EP_{ILL} per orientamento e percentuale di superficie lorda trasparente, Roma.

Per meglio comprendere l'efficacia delle scelte proposte si riportano in Fig. 52 i fabbisogni di energia totale $EP_{ILL}+EP_C$ e gli incrementi o le riduzioni percentuali che si hanno impiegando un sistema statico (SC, MESH O GRID), rispetto a un sistema dinamico di schermatura (SH o VB), per Roma e per ognuna delle esposizioni suddivise per entità di superficie lorda finestrata.

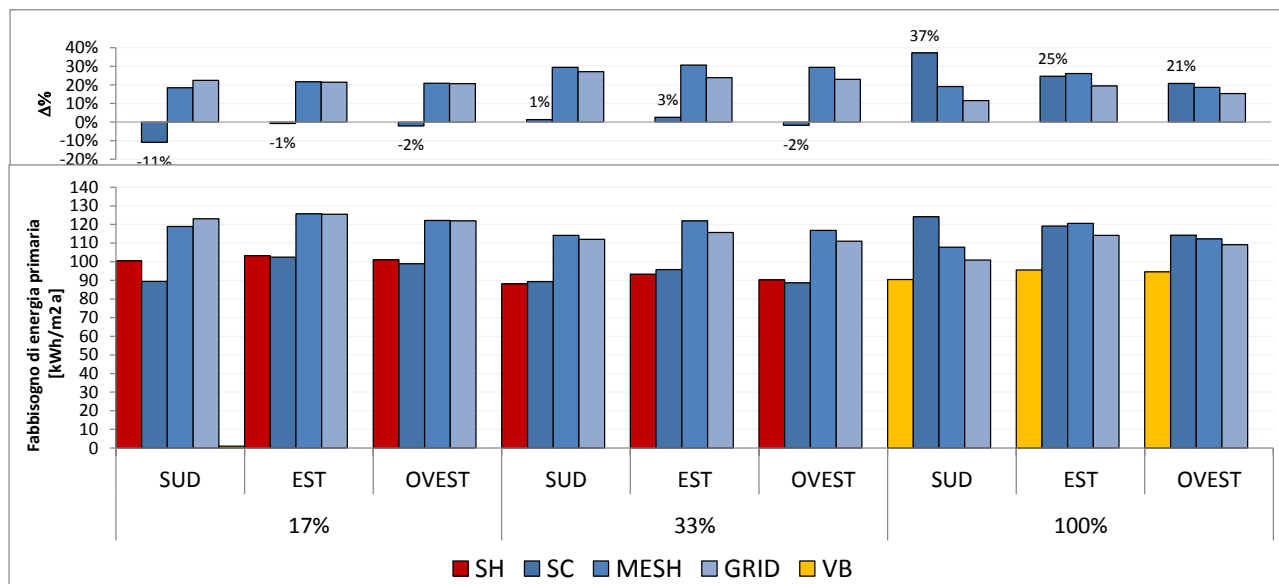


Fig. 52 – Rappresentazione delle migliori strategie di schermatura per tipologia di famiglia, orientamento e percentuale di superficie lorda trasparente

Di seguito si riassumono i principali risultati emersi dal confronto:

- per percentuali di WWR pari al 17% (SUD, EST) e 33% (OVEST) l'utilizzo del solo vetro a controllo solare SC è più efficiente dell'utilizzo di sistemi alternativi di schermatura della radiazione solare. Tale risultato è dovuto all'elevato rapporto di selettività previsto. Per percentuali di superficie trasparente limitata, il contributo della radiazione visibile è fondamentale per il raggiungimento dei minimi livelli d'illuminamento all'interno dell'ambiente confinato senza l'utilizzo dell'impianto d'illuminazione. Per l'orientamento OVEST e WWR 17% è in ogni caso più efficiente un sistema a controllo solare di tipo SC2, seppur questo sistema sia penalizzato da una ridotta τ_v ;
- nel caso di WWR pari al 33% (SUD, EST) risulta più efficiente l'utilizzo di un sistema dinamico costituito da un vetro di tipo LE abbinato a una tenda a rullo, attivata in tutti i casi in cui l'irradianza su superficie verticale per esposizione supera i 300 W/m^2 . La differenza rispetto all'installazione del solo vetro a controllo solare è in ogni caso molto limitata e compresa tra l'1% e il 3%;
- indipendentemente dall'orientamento considerato, se abbiamo WWR 17% o 33% la schermatura dinamica più efficiente è quella costituita da una tenda a rullo con τ_v pari a 0.3 e attivazione a 300 W/m^2 d'irradiazione su superficie verticale. Nei casi di WWR 100% è più efficace avere un sistema mobile a lamelle VB con set-point di attivazione per una soglia d'irradiazione pari a 300 W/m^2 (SUD) o 150 W/m^2 (EST e OVEST). Una volta in posizione le lamelle sono considerate inclinate a 45° ;
- i sistemi di schermatura statici MESH e GRID, sebbene abbiano differenti percentuali di V/P, presentano prestazioni analoghe in termini di fabbisogno totale di energia primaria EP_C+EP_{ILL} , ma se abbinati a una chiusura trasparente di tipo LE hanno sempre delle prestazioni inferiori rispetto a quelle del vetro SC o SC2 per percentuali di WWR pari al 17% e al 33%, pur considerando rapporti d/D minimi;
- per WWR 100% le strategie dinamiche di schermatura sono sempre più performanti, in particolare se confrontate con i sistemi statici proposti e consentendo risparmi massimi del 37% e medi del 27.5%, considerando tutte le scelte;
- per WWR 100% i vetri a controllo solare di tipologia SC o SC2 sono quasi sempre i sistemi meno performanti. Tale differenza è massima nei casi di esposizione a SUD. In tutte queste casistiche analizzate i sistemi di tipo MESH o GRID riescono a garantire fabbisogni EP_C+EP_{ILL} inferiori, per quanto la loro efficienza non sia comparabile a quella dei sistemi dinamici di controllo della radiazione.

7.5.4.2 Distribuzione annuale dei fenomeni di Glare per strategia

Un ultimo indicatore che permette di confrontare la prestazione dei differenti sistemi tra di loro è ottenuto valutando la propensione dei differenti sistemi a creare durante l'anno situazioni di glare, in altre parole di abbagliamento diretto, all'interno dell'ambiente confinato e in corrispondenza della postazione di lavoro.

La valutazione del Glare è stata eseguita ottenendo il valore di DGI (Daylight Glare Index) orario tramite Energyplus, considerando un utente posto in corrispondenza del sensore di controllo del livello di illuminazione, così come definito nel Cap. 7.3.

E' stato ipotizzato un utente seduto alla propria scrivania, centrata rispetto al sensore di controllo e orientato con la chiusura trasparente alla propria sinistra.

Secondo la norma EN ISO 15251 il valore di DGI misurato o previsto all'interno degli ambienti non deve essere superiore a 22 per garantire un adeguato confort visivo per gli utenti.

Con riferimento a questa condizione si riporta la legenda che identifica le differenti soglie di disturbo riferite al corrispondente valore di DGI.



Fig. 53 – Legenda intervalli DGI e valutazione qualitativa della sensazione di disturbo da abbagliamento.

Si riportano in seguito, per Roma, le occorrenze di fenomeni di Glare suddivise per intensità e valutate secondo l'indice DGI durante l'anno e per esposizione SUD e OVEST.

Tale valutazione è riportata solo per WWR pari al 33 e al 100%, escludendo il caso WWR 17%, a causa della poca significatività del risultato ottenuto.

		WWR 33%			WWR 100%		
		DGI			DGI		
		18-24	24-28	>28	18-24	24-28	>28
SUD	SC	4	6	32	15	43	125
	SH300	5	6	5	19	48	12
	MESH	2	17	19	29	69	63
	GRID	4	18	18	30	66	67
OVEST	SC	2	1	24	2	1	24
	SH300	2	1	24	2	1	24
	MESH	2	1	24	2	3	21
	GRID	2	1	24	1	4	20

Tab. 27 – Ore dell'anno per cui il valore di DGI si trova all' interno di uno degli intervalli di discomfort.

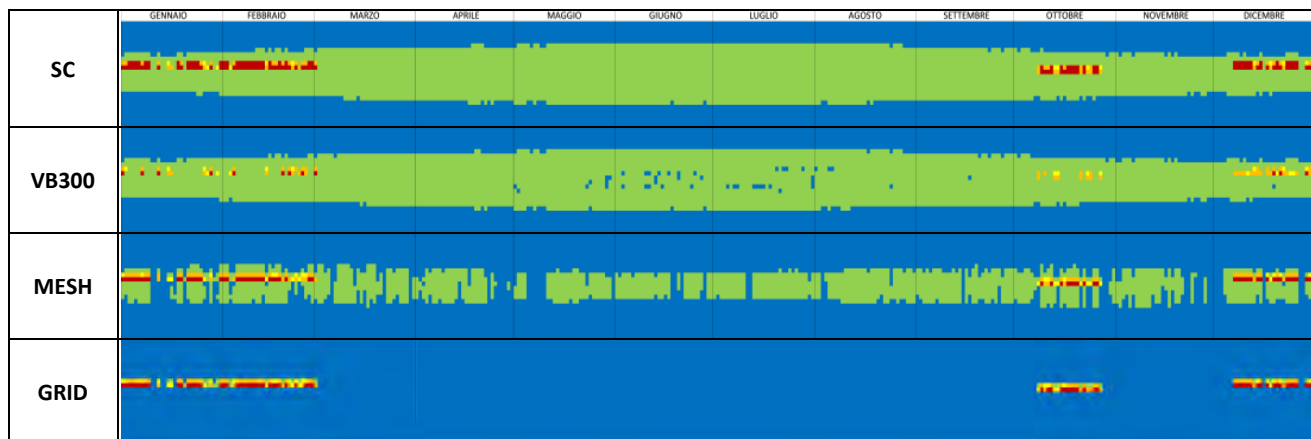
Com'era ipotizzabile i sistemi trasparenti a controllo solare, dato l'elevato rapporto di selettività rispetto alla radiazione visibile, sono quelli che presentano durante l'anno un numero maggiore di ore caratterizzate da fenomeni di abbagliamento intollerabili, ovvero con DGI superiore a 28.

Per orientamento SUD WWR 33% e WWR 100% il sistema dinamico di schermatura, con attivazione per irradianza superiore a 300 W/m² permette di controllare efficacemente l'abbagliamento, indipendentemente che si tratti di un sistema tenda a rullo o a lamelle orientabili. Quest'ulteriore verifica permette di valutare quanto il sistema di movimentazione scelto sia efficiente non solo dal punto di vista del controllo del fabbisogno EP_{ILL}+EP_C, ma anche al mantenimento delle condizioni di comfort visivo durante l'anno.

Per WWR 33% e WWR 100% orientamento OVEST vi è una sostanziale sovrapposizione delle distribuzioni di DGI lungo l'anno. Per OVEST WWR 33% tutti e 4 i sistemi ed eventuali strategie di controllo degli apporti presentano la stessa occorrenza di ore con DGI Superiore a 28. E' interessante notare come per OVEST WWR 100% i sistemi MESH e GRID risultino, seppur in maniera limitata, maggiormente performanti rispetto ai sistemi SC e VB150.

Per meglio comprendere queste considerazioni i grafici seguenti di distribuzione del Glare orario per WWR 100% Roma, SUD, sono stati elaborati

E' stato quindi confrontato ogni sistema per capire come le occorrenze riassunte in Tab. 27 si manifestino durante l'anno, in quali mesi in particolare e in che periodo della giornata. Sono stati quindi ottenuti i grafici in Tab. 28, che riportano in ascissa i giorni dell'anno (da Gennaio a Dicembre), mentre sull'asse delle ordinate vi sono le ore del giorno (dalle 00:00 alle 23:00).



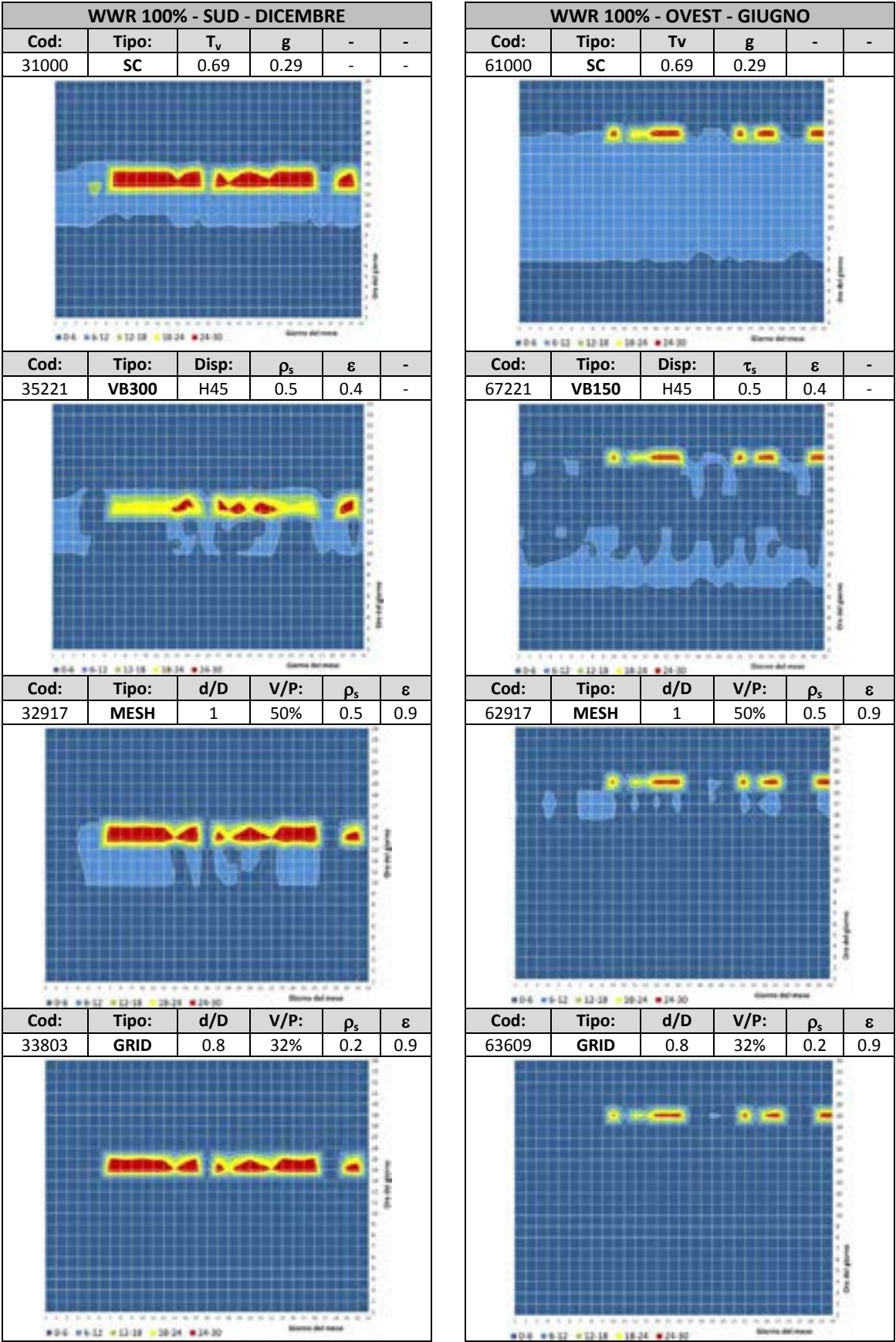
Tab. 28 – Distribuzione oraria dei valori di DGI. Roma, SUD, WWR 100%.

Data la geometria dell'ambiente analizzato, così come la posizione dell'utente al suo interno, i fenomeni di abbagliamento diretto severo sono registrati solo nei mesi in cui l'altezza solare è tale da permettere la penetrazione in profondità della radiazione solare all'interno dell'ambiente, così come nel caso in cui l'intensità della componente diretta sia tale da sovrastare quella diffusa o nei casi in cui la luminanza di una superficie sia superiore a 5000 cd/m^2 .

I valori di abbagliamento intollerabile si hanno quindi nei mesi invernali e in particolare in Gennaio, Febbraio, Ottobre e Dicembre.

Le distribuzioni si sovrappongono temporalmente, individuando periodi critici durante l'anno molto simili per ognuna delle strategie e/o dei sistemi di controllo considerati. Si nota anche come la distribuzione dei valori di DGI inferiori a 18 si riduca, per i sistemi GRID, fino ad annullarsi. Tale fenomeno testimonia come il sistema GRID, a causa del ridotto rapporto V/P che lo caratterizza presenti ridotto livello d'illuminamento all'interno dell'ambiente, lungo tutto l'anno.

In Tab. 29 è presentato un estratto per WWR 100% SUD Dicembre e WWR 100% OVEST Giugno che riassume la distribuzione mensile dei valori di DGI per i mesi e le esposizioni con maggiore presenza di Glare durante l'anno. I risultati sono presentati comparativamente per le differenti strategie di controllo. Sull'asse delle ascisse sono riportati i giorni del mese considerato, mentre sull'asse delle ordinate vi sono le ore del giorno.



Tab. 29 –Distribuzione oraria dei valori di DGI Roma, SUD 100%, per il mese di DICEMBRE e OVEST 100% per il mese di GIUGNO, per le strategie inserite in Tab.26.

8 Strumenti e metodi semplificati per la caratterizzazione del profilo prestazionale di sistemi GRID e MESH

8.1 Introduzione

Nei capitoli precedenti è stata valutata l'efficacia di differenti sistemi di schermatura per il controllo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione (EP_c) e per l'illuminazione (EP_{ILL}).

In questo capitolo sono introdotte delle metodologie semplificate di valutazione delle prestazioni dei sistemi statici di schermatura di tipologia GRID e MESH. Tali metodologie sono predisposte per aiutare il progettista nelle valutazioni previsionali relative alla scelta del sistema più appropriato al soddisfacimento delle esigenze prestazionali di riferimento.

Si ricorda come tali metodologie siano in grado di identificare dei range prestazionali e si riferiscono alle condizioni e alle situazioni di modellazione presentate nei capitoli precedenti, considerate rappresentative del contesto Italiano.

Gli strumenti in seguito proposti permettono, quindi, di individuare dei probabili range e profili prestazionali: tali strumenti, per la loro natura semplificata hanno validità solo nelle fasi preliminari di progettazione.

Nel capitolo 8.2 è analizzata l'efficacia del sistema GRID e sono presentate formule di regressione numerica, ottenute in funzione dei risultati delle simulazioni presentate nel capitolo 6 e in grado di stimare le prestazioni di trasmissione solare media mensile, in relazione a:

- alla percentuale V/P del sistema;
- alla riflettanza solare ρ_s del materiale considerato;
- la latitudine del sito in cui il sistema verrà installato;
- l'orientamento.

Nel capitolo 8.3 sono presentate delle tabelle sinottiche che hanno lo scopo di aiutare il progettista alla comprensione dell'efficacia dei sistemi MESH e GRID per il controllo degli apporti solari, evidenziando le possibilità di risparmio massimo annuale di energia primaria per il condizionamento e l'illuminazione, prendendo come riferimenti lo stesso sistema di chiusura trasparente non schermato con un vetro standard, con un vetro selettivo e con un vetro a controllo solare, così come definiti nel Capitolo 7. Le variabili ulteriori considerate sono la latitudine e la percentuale di superficie finestrata.

8.2 Formule semplificate per la valutazione della τ_s media mensile per orientamento

Le formule di regressione numerica in seguito riportate sono state ottenute tramite classi di algoritmi numerici di ottimizzazione. Il controllo e l'ottimizzazione hanno riguardato la massimizzazione del quadrato del coefficiente di correlazione R^2 e la minimizzazione dell'errore assoluto.

Tutte le regressioni sono state ottenute tramite l'impiego del software Nutonian Eureka Desktop Versione 0.98 beta [86].

8.2.1 Regressione numerica per il sistema GRID Orientato a SUD

Di seguito è presentata la formula di regressione numerica per la stima del coefficiente di trasmissione solare media mensile per il generico sistema GRID Orientato a SUD.

$$\tau_{s,m} = VP \cdot \left(0.24 \cdot R + 0.94 \cdot \sin(VP) \right) + 0.45 \cdot VP \cdot \cos(0.52 \cdot M) \cdot \cos[4.68 + 0.04 \cdot L + VP(0.47 \cdot R + 1) + \cos(0.52 \cdot M) \cdot (2.27 - 0.054 \cdot L)]$$

dove:

- $\tau_{s,m}$ è la trasmissione solare giornaliera media mensile, così come valutata in Cap. 6.5.1 ;

- **VP** la percentuale vuoto su pieno V/P espressa come valore compreso tra 0 e 1 e conforme ai rapporti geometrici identificati in Tab. 5 Cap. 4;
- **R** è la riflettanza solare ρ_s del materiale considerato;
- **M** è il mese dell'anno per cui si vuole ottenere il valore di trasmittanza solare (valori tra 1 e 12, dove 1 è Gennaio e 12 Dicembre);
- **L** è la latitudine del luogo considerato, espressa in coordinate decimali.

In Fig. 54 è mostrata la relazione tra dato simulato e dato calcolato con la formula di regressione precedentemente introdotta. Il valore di R^2 pari a 0.9909 è rappresentativo della buona correlazione ottenuta tra i due modelli. Osservando la distribuzione degli errori assoluti nella tabella in adiacenza a Fig. 54 si nota come oltre il 40% dei valori calcolati presenti una differenza in valore assoluto inferiore all' 1% rispetto al valore ottenuto dalle simulazioni, così come oltre il 70% è comunque contenuto al di sotto del 2%.

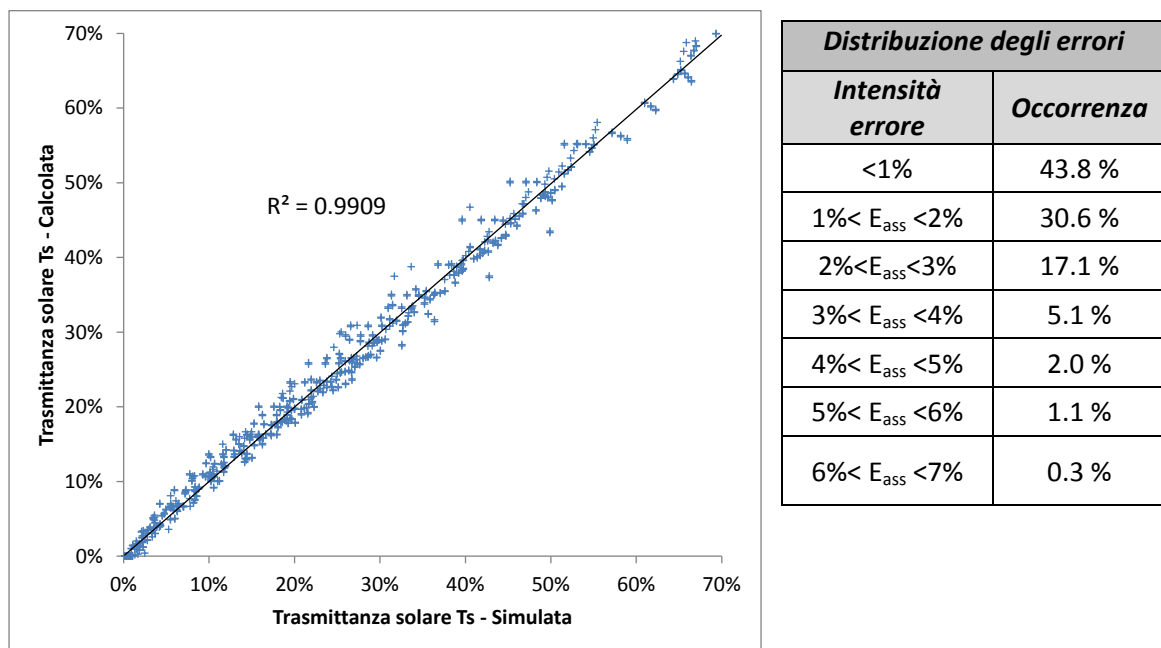


Fig. 54 – Orientamento SUD: relazione tra la variabilità del dato modellato e la correttezza del modello utilizzato per la stima del valore tramite regressione numerica

8.2.2 Regressione numerica per il sistema GRID Orientato a EST

La formula di regressione numerica per la stima del coefficiente di trasmissione solare media mensile per il generico sistema GRID Orientato a SUD è qui di seguito riportata.

$$\tau_{s,m} = VP \cdot (0.402 + 0.179 \cdot R + 0.432 \cdot VP) + M \cdot (0.029 - 0.0024 \cdot M) - 0.082$$

dove:

- $\tau_{s,m}$ è la trasmissione solare giornaliera media mensile, così come valutata in Cap. 6.5.2;
- **VP** è la percentuale vuoto su pieno V/P espressa come valore compreso tra 0 e 1 e conforme ai rapporti geometrici identificati in Tab. 5 Cap.4;
- **R** è la riflettanza solare ρ_s del materiale considerato;
- **M** è il mese dell'anno per cui si vuole ottenere il valore di trasmittanza solare (valori tra 1 e 12, dove 1 è Gennaio e 12 Dicembre);

La latitudine non è stata implementata come variabile indicativa per la creazione della formula di regressione numerica. Tale decisione discende direttamente dalle considerazioni effettuate nel Capitolo 6. In Fig. 55 è mostrata la relazione tra dato simulato e dato calcolato con la formula di regressione precedentemente introdotta. Il valore di R^2 pari a 0.9939 è rappresentativo della buona correlazione

ottenuta tra i due modelli. Osservando la distribuzione degli errori assoluti nella tabella in adiacenza a Fig. 55 si nota come oltre il 65% dei valori calcolati presenti una differenza in valore assoluto inferiore all'1% rispetto al valore ottenuto dalle simulazioni e che, complessivamente, oltre il 90% è comunque contenuto al di sotto del 2%.

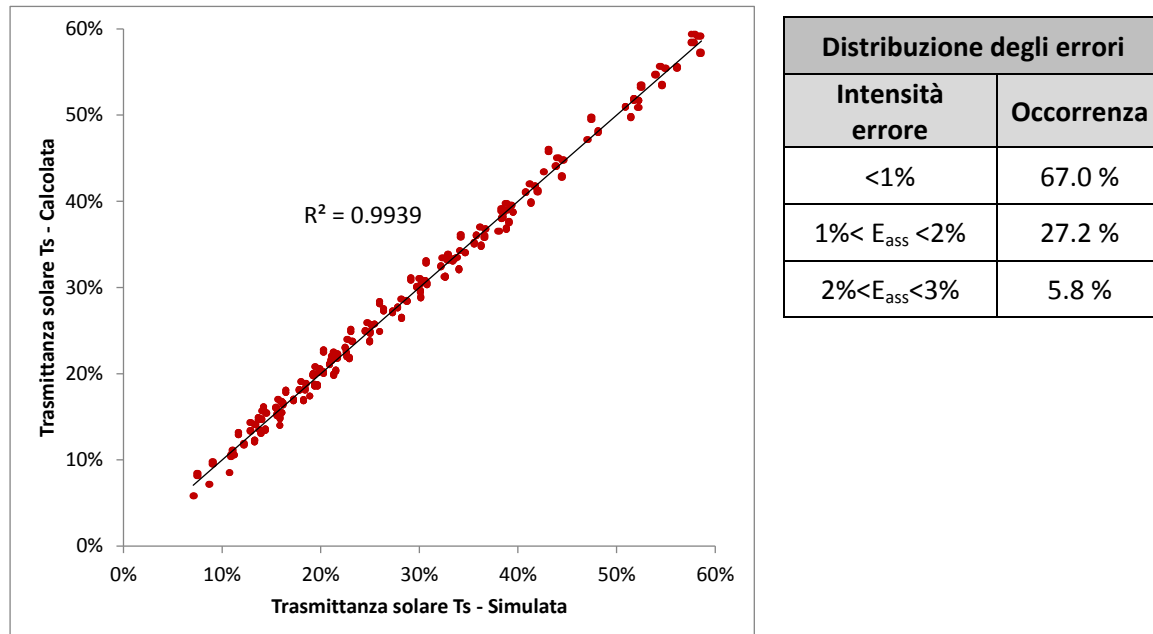


Fig. 55 – Orientamento EST: Proporzione tra la variabilità del dato modellato e la correttezza del modello utilizzato per la stima del valore tramite regressione numerica.

8.3 Tabelle per la determinazione dell'efficacia dei sistemi MESH e GRID

Per aiutare il progettista si propone un insieme di tabelle sinottiche da utilizzare quale strumento per comprendere e determinare l'efficacia dei sistemi MESH e GRID per il controllo degli apporti solari, evidenziando le possibilità di risparmio massimo annuale di energia primaria per il condizionamento e l'illuminazione. In tabella sono riportate le variazioni percentuali di Fabbisogno $EP_c + EP_{ILL}$ rispetto al caso di riferimento pari al medesimo vetro LE, senza il sistema MESH utilizzato come protezione solare. Il sistema vetro più protezione solare è stato inoltre comparato con le due tipologie di chiusura trasparente con vetro a controllo solare di tipologia SC ed SC2, caratterizzate da rapporto di selettività maggiore di 1 (SC) e uguale a 1 (SC2).

I valori riportati in tabella si riferiscono ai soli moduli ufficio caratterizzati da una chiusura trasparente di superficie lorda pari al 100% della facciata (80% di superficie trasparente escludendo il telaio). L'analisi si è limitata a questa tipologia, poiché è quella che presenta le maggiori variabilità di risultato (Cap. 7.5).

Per alcune casistiche, ovvero per le latitudini di Roma e Palermo è valutata l'efficacia del sistema di schermatura abbinato a un vetro di tipologia LP, in altre parole con prestazioni ottico-energetiche pari ai vetri di topologia LE, ma con un valore di Trasmittanza Termica U_g elevato e pari al minimo di legge per la zona climatica considerata. Si rimanda al Cap. 7 per i riferimenti ai codici caratterizzanti le differenti tipologie di sistemi trasparenti per tipo e latitudine.

8.3.1 Efficacia del sistema MESH

L'efficacia del sistema MESH come protezione solare è stata valutata per i seguenti casi di studio:

- localizzati a Milano, Roma e Palermo per orientamenti SUD e OVEST;
- rapporti V/P compresi tra il 50% e l' 83%;
- valori di riflettanza ρ_s dei materiali compresa tra 0.2 e 0.8 ;
- valori di emissività ε dei materiali compresa tra 0.4 e 0.9.

Il valore percentuale riportato nelle celle delle tabelle si riferisce alla differenza di fabbisogno di energia primaria EP_C+EP_{ILL} che si ha applicando in facciata il sistema MESH, rispetto al caso di riferimento, caratterizzato da un vetro di tipologia LP o LE. I colori delle celle, richiamati nella legenda posta in seguito guidano l'utilizzatore nella comparazione con altri sistemi d'involucro presi come riferimento.

	Quando il sistema MESH ha prestazioni migliori del sistema con solo vetro SC (selettivo)
	Quando il sistema MESH ha prestazioni migliori del sistema con solo vetro SC2 (controllo solare)
	Massima riduzione di Fabbisogno di energia primaria
	Caso in cui, a parità di sistema di protezione solare MESH è meglio utilizzare un vetro LP (alta trasmittanza termica), piuttosto che uno di tipologia LE

MESH, SUD – WWR 100%																
Δ% del sistema rispetto LE, SC o SC2										Δ% di LP rispetto LE						
ROMA			V/P							V/P						
	ρ	ε	83%	75%	71%	67%	60%	57%	50%	83%	75%	71%	67%	60%	57%	50%
	0.2	0.9	-14	-21	-24	-28	-30	-32	-33	2	1	0	0	-4	-8	-6
	0.5	0.9	-9	-18	-21	-24	-29	-30	-37	2	1	1	0	-1	-4	-2
	0.8	0.9	-5	-13	-16	-20	-25	-26	-30	2	1	1	0	0	-1	-4
	0.5	0.4	-9	-18	-21	-24	-29	-30	-36	2	1	1	0	-1	-4	-2
	0.8	0.2	-5	-12	-16	-19	-24	-26	-29	3	1	1	0	0	0	-1
PALERMO			V/P							V/P						
	ρ	ε	83%	75%	71%	67%	60%	57%	50%	83%	75%	71%	67%	60%	57%	50%
	0.2	0.9	-13	-21	-24	-27	-29	-30	-32	2	1	1	-1	-2	-3	-7
	0.5	0.9	-9	-18	-21	-24	-28	-29	-31	2	1	0	0	-1	-2	-9
	0.8	0.9	-5	-13	-16	-20	-25	-26	-30	2	1	0	-1	-1	-1	-2
	0.5	0.4	-9	-18	-21	-24	-28	-29	-30	3	1	0	0	-1	-2	-6
	0.8	0.2	-4	-12	-15	-19	-24	-26	-29	2	1	0	0	0	-1	-2
MILANO			V/P													
	ρ	ε	83%	75%	71%	67%	60%	57%	50%							
	0.2	0.9	-12	-22	-27	-29	-33	-35	-37							
	0.5	0.9	-9	-18	-22	-27	-30	-33	-38							
	0.8	0.9	-5	-12	-17	-21	-28	-29	-33							
	0.5	0.4	-9	-18	-22	-27	-30	-33	-37							
	0.8	0.2	-5	-12	-17	-21	-27	-29	-33							

Tab. 30 – Orientamento SUD: Efficacia dei sistemi MESH nel ridurre il fabbisogno energetico di energia primaria EP_C+EP_{ILL} .

Le tabelle sul lato destro della pagina si riferiscono alla differenza di fabbisogno energetico di energia primaria EP_C+EP_{ILL} tra il sistema costituito da vetro LE e protezione MESH e il sistema costituito da vetro LP e protezione solare di tipo MESH.

Per superfici esposte a SUD si nota come l'efficacia del sistema MESH è massima per rapporti V/P pari al 50%. In funzione della riduzione del rapporto V/P si ha una riduzione globale del fabbisogno EP_C+EP_{ILL} fino al 37.5% per Milano. Le soluzioni più efficaci sono sempre quelle che presentano una riflettanza solare bassa, anche se al ridursi del rapporto V/P, tale dipendenza tende a ridursi fino a confinare la variazione a un massimo del 4% in valore assoluto. E' interessante notare come il sistema MESH, abbinato alla chiusura trasparente LE, sia più efficace del vetro selettivo SC, già per rapporti di V/P inferiori al 75% per Roma e Palermo, risultando migliore del vetro a controllo solare SC2 per rapporti di V/P inferiori al 60%. A Milano l'efficacia del sistema MESH, rispetto al vetro a controllo solare è garantita solo per sistemi con ridotto rapporto V/P e inferiori al 60%. Per le Latitudini di Roma e Palermo si nota come per sistemi MESH con rapporto V/P inferiori al 67% si abbia una maggiore convenienza a installare tipologie di vetro LP rispetto a tipologie di vetro LE, ovvero sistemi caratterizzati da medesimi rapporti di selettività, ma differente

trasmissione termica G_u (Superiore nel caso LP). In questo caso è possibile ottenere fabbisogni di energia primaria inferiori e nell'ordine dell'8-9%, rispetto a sistemi con trasmissione termica U_g molto ridotta. Maggiore è la riduzione del rapporto V/P maggiore è la possibilità che questa relazione positiva si instauri. Per valori di V/P superiori al 70%, il peggioramento del valore di fabbisogno di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$ non è in ogni caso elevato, così come per tutti i casi analizzati non vi è una notevole differenza di prestazioni tra quelle valutate a Roma e Palermo. Tale confronto è stato realizzato solo per latitudini in cui si ha una prevalenza, durante l'anno, di necessità di condizionamento. Per la città di Milano, in cui l'installazione di sistemi a elevata trasmissione termica U_g peggiorerebbe il comfort invernale degli ambienti e il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento, non è stato previsto questo confronto.

MESH, OVEST – WWR 100%									
$\Delta\%$ del sistema rispetto LE, SC o SC2					$\Delta\%$ di LP rispetto LE				
ROMA	V/P								V/P
	ρ	ε	83%	75%	71%	67%	60%	57%	
	0.2	0.9	-11	-16	-20	-22	-24	-29	
	0.5	0.9	-6	-14	-16	-21	-24	-25	
	0.8	0.9	-3	-11	-13	-16	-22	-24	
	0.5	0.4	-6	-14	-16	-21	-24	-24	
	0.8	0.2	-3	-11	-13	-16	-22	-23	
PALERMO	V/P								V/P
	ρ	ε	83%	75%	71%	67%	60%	57%	
	0.2	0.9	-10	-18	-20	-26	-29	-29	
	0.5	0.9	-7	-15	-18	-21	-28	-29	
	0.8	0.9	-4	-10	-12	-18	-26	-28	
	0.5	0.4	-7	-15	-18	-21	-28	-29	
	0.8	0.2	-4	-9	-12	-17	-21	-27	
MILANO	V/P								V/P
	ρ	ε	83%	75%	71%	67%	60%	57%	
	0.2	0.9	-11	-17	-19	-21	-25	-25	
	0.5	0.9	-7	-15	-17	-20	-22	-26	
	0.8	0.9	-4	-12	-14	-17	-21	-23	
	0.5	0.4	-7	-15	-17	-19	-22	-25	
	0.8	0.2	-3	-11	-14	-17	-21	-22	

Tab. 31 – Orientamento OVEST: Efficacia dei sistemi MESH nel ridurre il fabbisogno energetico di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$

Le tabelle sul lato destro della pagina si riferiscono alla differenza di fabbisogno energetico di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$ tra il sistema costituito da vetro LE e protezione MESH e il sistema costituito da vetro LP e protezione solare di tipo MESH.

Per superfici esposte a OVEST si nota come l'efficacia del sistema MESH è massima per rapporti V/P pari al 50% per Milano e Palermo, mentre è massima a Roma per la percentuale di V/P pari al 36%. In funzione della riduzione del rapporto V/P si ha una riduzione globale del fabbisogno $EP_C + EP_{ILL}$ fino al 31.5% per Roma. Le soluzioni più efficaci sono sempre quelle che presentano una riflettanza solare medio alta, anche se al ridursi del rapporto V/P, tale dipendenza tende a ridursi fino a confinare la variazione a un massimo del 2.7% in valore assoluto. E' interessante notare come il sistema MESH, abbinato alla chiusura trasparente LE, sia più efficace del vetro selettivo SC già per rapporti di V/P inferiori al 75% per Roma e Palermo, essendo migliore del vetro a controllo solare SC2 per rapporti di V/P inferiori al 60%. A Milano, per esposizione OVEST, l'efficacia del sistema MESH non è mai superiore a quella del vetro a controllo solare. Per le Latitudini di Roma e Palermo si nota come per sistemi MESH con rapporto V/P inferiori al 75% si abbia una maggiore convenienza a installare tipologie di vetro LP rispetto a tipologie di vetro LE, ovvero sistemi caratterizzati da medesimi rapporti di selettività, ma differente trasmissione termica G_u (superiore

nel caso LP). In questo caso è possibile ottenere fabbisogni di energia primaria inferiori e nell'ordine del 4-6%, rispetto a sistemi con trasmittanza termica U_g molto ridotta. Questa particolare condizione si ha con maggiore frequenza per Palermo, che per Roma. Maggiore è la riduzione del rapporto V/P maggiore è la possibilità che questa relazione positiva s'instauri. Per valori di V/P superiori al 70%, il peggioramento del valore di fabbisogno di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$ non è in ogni caso elevato, così come per tutti i casi analizzati non vi è una notevole differenza di prestazioni tra quelle valutate a Roma e Palermo. Tale confronto è stato realizzato solo per latitudini in cui si ha una prevalenza, durante l'anno, di necessità di condizionamento. Per la città di Milano, in cui l'installazione di sistemi a elevata trasmittanza termica U_g peggiorerebbe il comfort invernale degli ambienti e il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento, non è stato previsto questo confronto.

8.3.2 Efficacia del sistema GRID

L'efficacia del sistema GRID come sistema di protezione solare è stata valutata per i seguenti casi di studio:

- Milano, Roma e Palermo per orientamenti SUD e OVEST;
- rapporti V/P compresi tra il 25% e il 69%;
- valori di riflettanza ρ_s dei materiali compresa tra 0.2 e 0.8;
- valori di emissività ε dei materiali compresa tra 0.4 e 0.9.

Il valore percentuale riportato nelle celle delle tabelle si riferisce alla differenza di fabbisogno di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$ che si ha applicando in facciata il sistema GRID, rispetto al caso di riferimento, caratterizzato da un vetro di tipologia LP o LE. I colori delle celle, richiamati nella legenda posta in seguito guidano il lettore nella comparazione con altri sistemi d'involucro presi come riferimento.

	Quando il sistema MESH ha prestazioni migliori del sistema con solo vetro SC (selettivo)
	Quando il sistema MESH ha prestazioni migliori del sistema con solo vetro SC2 (controllo solare)
	Massima riduzione di Fabbisogno di energia primaria
	Caso in cui, a parità di sistema di protezione solare MESH è meglio utilizzare un vetro LP (alta trasmittanza termica), piuttosto che uno di tipologia LE

Le tabelle sul lato destro della pagina si riferiscono alla differenza di fabbisogno energetico di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$ tra il sistema costituito da vetro LE e protezione GRID e il sistema costituito da vetro LP e protezione solare di tipo GRID.

GRID, SUD – WWR 100%																
Δ% del sistema rispetto LE, SC o SC2										Δ% di LP rispetto LE						
ROMA			V/P							V/P						
	ρ	ε	69%	56%	51%	44%	36%	32%	25%	69%	56%	51%	44%	36%	32%	25%
	0.2	0.9	-19	-26	-29	-31	-37	-41	-36	2	1	1	1	-4	0	-4
	0.5	0.9	-16	-24	-27	-29	-36	-37	-38	2	1	1	0	1	-7	-4
	0.8	0.9	-12	-21	-24	-27	-32	-33	-40	2	1	1	0	0	-6	-1
	0.5	0.4	-15	-24	-26	-29	-33	-37	-38	2	1	1	1	-3	-3	-1
	0.8	0.2	-11	-20	-23	-26	-30	-32	-37	2	1	1	0	-3	0	-5
PALERMO			V/P							V/P						
	ρ	ε	69%	56%	51%	44%	36%	32%	25%	69%	56%	51%	44%	36%	32%	25%
	0.2	0.9	-18	-26	-28	-31	-31	-30	-33	3	2	2	1	1	-3	0
	0.5	0.9	-15	-24	-26	-29	-31	-31	-32	3	1	1	1	0	-1	-5
	0.8	0.9	-12	-21	-24	-27	-30	-31	-29	3	1	0	0	-1	-2	-11
	0.5	0.4	-15	-24	-26	-29	-31	-31	-31	4	2	1	1	0	-1	-4
	0.8	0.2	-11	-20	-23	-26	-30	-30	-29	3	1	1	0	-1	-1	-7
MILANO			V/P													
	ρ	ε	69%	56%	51%	44%	36%	32%	25%							
	0.2	0.9	-20	-29	-31	-35	-36	-35	-36							
	0.5	0.9	-17	-26	-29	-33	-36	-36	-37							
	0.8	0.9	-14	-23	-26	-29	-36	-36	-34							
	0.5	0.4	-17	-26	-29	-33	-36	-36	-37							
	0.8	0.2	-13	-23	-26	-29	-35	-36	-34							

Tab. 32 – Orientamento SUD: Efficacia dei sistemi GRID nel ridurre il fabbisogno energetico di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$

Per superfici esposte a SUD si nota come l'efficacia del sistema GRID è massima per rapporti V/P pari al 25% per le Latitudini di Milano e Palermo, mentre raggiunge il suo massimo per percentuali di V/P pari al 36% a Roma. In funzione della riduzione del rapporto V/P si ha una riduzione globale del fabbisogno $EP_C + EP_{ILL}$ fino

al 40.5% per Roma. Le soluzioni più efficaci sono sempre quelle che presentano una riflettanza solare bassa, anche se al ridursi del rapporto V/P, tale dipendenza tende a ridursi fino a confinare la variazione a un massimo del 4% in valore assoluto. E' interessante notare come il sistema GRID, abbinato alla chiusura trasparente LE, sia più efficace del vetro selettivo SC già per rapporti di V/P inferiori al 56% per Roma e Palermo, risultando migliore del vetro a controllo solare SC2 per rapporti di V/P inferiori al 50%. A Milano l'efficacia del sistema GRID, rispetto al vetro selettivo è garantita solo per sistemi con ridotto rapporto V/P e inferiori al 50%. Per le Latitudini di Roma e Palermo si nota come per sistemi GRID con rapporto V/P inferiori al 36% si abbia una maggiore convenienza a installare tipologie di vetro LP rispetto a tipologie di vetro LE, ovvero sistemi caratterizzati da medesimi rapporti di selettività, ma differente trasmittanza termica U_g (Superiore nel caso LP). In questo caso è possibile ottenere fabbisogni di energia primaria inferiori e nell'ordine dell'7-11%, rispetto a sistemi con trasmittanza termica U_g molto ridotta. Maggiore è la riduzione del rapporto V/P maggiore è la possibilità che questa relazione positiva s'instauri. Per valori di V/P superiori al 36%, il peggioramento del valore di fabbisogno di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$ non è in ogni caso elevato, così come per tutti i casi analizzati non vi è una notevole differenza di prestazioni tra quelle valutate a Roma e Palermo. Tale confronto è stato realizzato solo per latitudini in cui si ha una prevalenza, durante l'anno, di necessità di condizionamento. Per la città di Milano, in cui l'installazione di sistemi a elevata trasmittanza termica U_g peggiorerebbe il comfort invernale degli ambienti e il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento, non è stato previsto questo confronto.

GRID, OVEST – WWR 100%																
	Δ% del sistema rispetto LE, SC o SC2								Δ% di LP rispetto LE							
ROMA			V/P							V/P						
	ρ	ε	69%	56%	51%	44%	36%	32%	25%	69%	56%	51%	44%	36%	32%	25%
	0.2	0.9	-17	-25	-27	-30	-31	-30	-27	3	2	2	2	1	1	-3
	0.5	0.9	-15	-23	-25	-27	-32	-31	-28	3	2	2	-2	1	1	-3
	0.8	0.9	-13	-21	-23	-26	-33	-31	-29	3	2	2	1	0	0	0
	0.5	0.4	-15	-23	-25	-26	-31	-30	-28	2	2	1	-2	0	1	0
	0.8	0.2	-12	-21	-23	-25	-26	-30	-29	3	2	2	1	-2	0	0
PALERMO			V/P							V/P						
	ρ	ε	69%	56%	51%	44%	36%	32%	25%	69%	56%	51%	44%	36%	32%	25%
	0.2	0.9	-17	-28	-30	-32	-32	-31	-31	4	3	3	2	2	-2	1
	0.5	0.9	-15	-26	-28	-31	-32	-31	-32	4	3	2	1	1	0	0
	0.8	0.9	-11	-20	-26	-29	-31	-32	-33	1	-3	1	1	0	-1	-1
	0.5	0.4	-15	-24	-28	-31	-32	-31	-32	4	0	2	2	1	0	0
	0.8	0.2	-10	-19	-24	-29	-31	-31	-30	4	0	-1	1	0	0	-4
MILANO			V/P													
	ρ	ε	69%	56%	51%	44%	36%	32%	25%							
	0.2	0.9	-19	-24	-26	-29	-27	-26	-28							
	0.5	0.9	-17	-23	-24	-28	-28	-27	-31							
	0.8	0.9	-14	-21	-23	-25	-28	-27	-26							
	0.5	0.4	-17	-22	-24	-28	-28	-26	-27							
	0.8	0.2	-14	-20	-22	-24	-27	-27	-25							

Tab. 33 – Orientamento OVEST: Efficacia dei sistemi GRID nel ridurre il fabbisogno energetico di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$

Le tabelle sul lato destro della pagina si riferiscono alla differenza di fabbisogno energetico di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$ tra il sistema costituito da vetro LE e protezione GRID e il sistema costituito da vetro LP e protezione solare di tipo GRID.

Per superfici esposte a OVEST si nota come l'efficacia del sistema GRID è massima per rapporti V/P pari al 25% per Milano e Palermo, mentre è massima a Roma per la percentuale di V/P pari al 36%. In funzione della riduzione del rapporto V/P si ha una riduzione globale del fabbisogno $EP_C + EP_{ILL}$ fino al 33.0% per

Palermo. Le soluzioni più efficaci sono sempre quelle che presentano una riflettanza solare medio alta, anche se al ridursi del rapporto V/P, tale dipendenza tende a ridursi fino a confinare la variazione a un massimo del 2.4% in valore assoluto. La variazione della riflettanza incide molto sulle prestazioni per i sistemi con maggiore percentuale V/P e, in termini assoluti, tale variazione è maggiore di quella che è stata notata per i sistemi di tipo MESH. E' interessante notare come il sistema GRID, abbinato alla chiusura trasparente LE, sia più efficace del vetro selettivo SC già per rapporti di V/P inferiori al 56% per Roma e Palermo, risultando migliore del vetro a controllo solare SC2 per rapporti di V/P inferiori al 44%. A Milano, per esposizione OVEST, l'efficacia del sistema GRID non è mai superiore a quella del vetro a controllo solare. Per le Latitudini di Roma e Palermo si nota come per sistemi GRID si abbia una maggiore convenienza a installare tipologie di vetro LP rispetto a tipologie di vetro LE, ovvero sistemi caratterizzati da medesimi rapporti di selettività, ma differente trasmittanza termica U_g (Superiore nel caso LP), solo per determinate percentuali di V/P. In questo caso è possibile ottenere fabbisogni di energia primaria inferiori e nell'ordine del 3-4%, rispetto a sistemi con trasmittanza termica U_g molto ridotta. Questa particolare condizione si ha con maggiore frequenza per Palermo, che per Roma. Maggiore è la riduzione del rapporto V/P maggiore è la possibilità che questa relazione positiva s'instauri, seppur nel caso di Palermo vi siano delle eccezioni. In ogni caso il peggioramento del valore di fabbisogno di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$ non è in ogni caso elevato, così come per tutti i casi analizzati non vi è una notevole differenza di prestazioni tra quelle valutate a Roma e Palermo. Tale confronto è stato realizzato solo per latitudini in cui si ha una prevalenza, durante l'anno, di necessità di condizionamento. Per la città di Milano, in cui l'installazione di sistemi a elevata trasmittanza termica U_g peggiorerebbe il comfort invernale degli ambienti e il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento, non è stato previsto questo confronto.

Il sistema MESH e GRID a Milano, con Esposizione OVEST, non si sono dimostrati più efficaci di altre alternative statiche di riduzione degli apporti solari, quali ad esempio l'utilizzo di vetri a controllo solare.

8.3.3 Confronto tra l'efficacia dei sistemi GRID e MESH

Consideriamo una facciata continua con superficie lorda finestrata pari al 100% della superficie disperdente e valutiamo comparativamente le prestazioni offerte dai sistemi GRID e MESH

		V/P											
	ρ	ε	83%	75%	71%	67%	60%	57%	50%	44%	36%	32%	25%
MESH	0.2	0.9	-13	-21	-24	-28	-30	-32	-33	-	-	-	-
	0.5	0.9	-9	-18	-21	-24	-29	-30	-36	-	-	-	-
	0.8	0.9	-5	-13	-16	-20	-25	-26	-30	-	-	-	-
	0.5	0.4	-9	-18	-21	-24	-29	-30	-36	-	-	-	-
	0.8	0.2	-5	-12	-16	-19	-24	-26	-29	-	-	-	-
GRID	ρ	ε	83%	75%	71%	69%	56%	56%	51%	44%	36%	32%	25%
	0.2	0.9	-	-	-	-19	-	-26	-29	-31	-37	-41	-36
	0.5	0.9	-	-	-	-16	-	-24	-27	-29	-36	-37	-38
	0.8	0.9	-	-	-	-12	-	-21	-24	-27	-32	-33	-40
	0.5	0.4	-	-	-	-15	-	-24	-26	-29	-33	-37	-38
	0.8	0.2	-	-	-	-11	-	-20	-23	-26	-30	-32	-37

Tab. 34 – Orientamento SUD: Confronto tra i sistemi GRID e MESH quali strategie per la riduzione del fabbisogno energetico di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$

Sono qui riassunte le principali conclusioni emerse:

- a parità di vuoto su pieno i sistemi MESH sono più efficaci nella riduzione del fabbisogno di energia primaria $EP_C + EP_{ILL}$ per tutte le tipologie di coppie di riflettanza solare ed emissività. La media delle riduzioni di fabbisogno è superiore a quella di sistemi analoghi per percentuale di V/P e di tipo GRID;
- considerando i rapporti geometrici d/D analizzati, il massimo delle prestazioni complessive si ha per sistemi GRID, riuscendo a ridurre il Fabbisogno fino al 40.5%;
- la quasi totalità dei sistemi GRID è migliore dei sistemi SC ed SC2;
- le prestazioni dei sistemi MESH con V/P 75% sono analoghe a quelle del sistema GRID con V/P 69%.

- a parità di riflettanza, l'emissività determina una variazione del 3% assoluto di riduzione del fabbisogno e in particolare per sistemi con ridotta percentuale di V/P. Minore è la percentuale di V/P, maggiore è la variazione del fabbisogno dovuta all'emissività;
- il sistema GRID con percentuale V/P 32% è quello che permette di avere il miglior rapporto tra fabbisogno per l'illuminamento e fabbisogno per il condizionamento. Per questo motivo i sistemi con percentuale V/P pari a 32% offrono una prestazione massima migliore dei sistemi con percentuale V/P pari al 25%;
- riducendo la percentuale di V/P la variazione di fabbisogno dovuto alla variazione di riflettanza diventa poco significativo e nell'ordine di pochi punti percentuali, così come è stato evidenziato in altre analisi comparative;
- anche se i sistemi con V/P ridotto presentano migliori prestazioni di fabbisogno $EP_C + EP_{ILL}$ non bisogna trascurare eventuali effetti secondari e prestazioni correlate, che possono compromettere l'efficacia globale del sistema. Bisogna ricordare, ad esempio, che una ridotta percentuale V/P influisce negativamente, ad esempio, sulla percezione dell'ambiente esterno ovvero sulla capacità di vedere attraverso al sistema di schermatura. Tale problematica potrebbe essere difficilmente tollerata dagli utenti, soprattutto nel caso di sistemi statici che non permettono la modulazione dell'intensità di questo fenomeno. In questo caso, ad esempio, potrebbe essere migliore la scelta di un sistema MESH in alternativa a un sistema GRID e che, con prestazioni analoghe, permette di avere migliori rapporti V/P.

9 Conclusioni

Il lavoro di ricerca ha indagato tre ambiti:

- la correlazione tra ore di esposizione, angoli di incidenza ed energia;
- la correlazione tra angoli di incidenza e prestazione (determinazione di un profilo di trasmissione solare caratteristico di sistema);
- la correlazione tra protezione solare (comparazione tra differenti tipi in funzione delle variabili del componente e di involucro) e prestazione energetica del modulo ufficio.

Queste attività di ricerca hanno permesso di definire l'efficacia di un componente schermante e, per alcuni tipologie, strumenti previsionali di comportamento a sistema per la valutazione della prestazione energetica.

Per quanto attiene alla correlazione tra energia e ore di esposizione si può osservare che:

- la massima percentuale di ore di esposizione solare diretta per l'orientamento EST ed OVEST si manifesta quando l'angolo d'incidenza ha ampiezza compresa tra 15° e 30°;
- la massima percentuale di ore di esposizione solare diretta per l'orientamento SUD si manifesta quando l'angolo di incidenza ha ampiezza compresa tra 60° e 75°.

Facendo riferimento, invece, alle singole località si osserva che per orientamento SUD:

- a Palermo, il 12% dell'energia si concentra tra 75° e 90° mentre a Milano solo il 6%, per lo stesso intervallo di angoli; di contro
- a Milano, il 12% della radiazione si concentra nell'intervallo di angoli di incidenza compreso tra 15° e 30° mentre a Palermo il 3%.

Per orientamenti EST ed OVEST, al variare della latitudine, non vi sono variazioni di distribuzione di energia significative al variare delle fasce di angoli d'incidenza.

Questa prima analisi rende evidente la necessità di valutare, in fasi preliminari, il quantitativo di energia incidente sulla facciata e non solamente l'angolo d'incidenza e il relativo quantitativo di ore di radiazione solare diretta. Considerando ad esempio il periodo estivo, per una superficie esposta a SUD a Roma, il 55% di dell'energia si concentra all'interno d'intervalli di angoli azimutali pari a 135°-150° e 165°-180°, per relativi angoli di incidenza compresi tra 45° e 75°.

Le esposizioni EST ed OVEST sono invece raggiunte da radiazione diretta con una variabilità molto maggiore, durante tutto l'anno. Per questi motivi è ragionevole pensare a sistemi schermanti specifici per l'esposizione SUD, diversi da quelli che possono essere impiegati per l'esposizione EST ed OVEST.

Tale assunto però non deve essere tradotto con impiego di elementi schermanti a giacitura orizzontale per orientamento SUD e componenti schermanti a giacitura verticale a EST ed OVEST.

Per sistemi fissi con micro-geometria unidirezionale (MESH), la giacitura orizzontale è, per Roma, meglio della giacitura verticale, per tutti gli orientamenti. Per protezioni solari orientabili, l'efficacia del sistema, pesata rispetto al fabbisogno di energia primaria totale, dipende in larga misura dalla strategia di attivazione e dalle proprietà ottico-radiative del materiale e poco dalla giacitura. Quest'affermazione in generale vale per tutti i sistemi costituiti da una sequenza di elementi perché il rapporto tra dimensione caratteristica dell'elemento e passo tra elementi sia pari a 1 (sia che si tratti di lamelle, o veneziane, o di schermature permeabili all'aria caratterizzate da una micro-geometria).

Per quanto riguarda l'efficienza energetica delle protezioni solari (variazione $EP_{ILL}+EP_C$ per differenti tipologie di schermatura), questa varia in funzione della quantità di superficie trasparente rispetto all'opaco (casi analizzati: WWR 17%, 33% e 100%), dell'orientamento, della latitudine, della strategia di attivazione, delle proprietà ottico-radiative del materiale.

Si è osservato che, per tutte le latitudini:

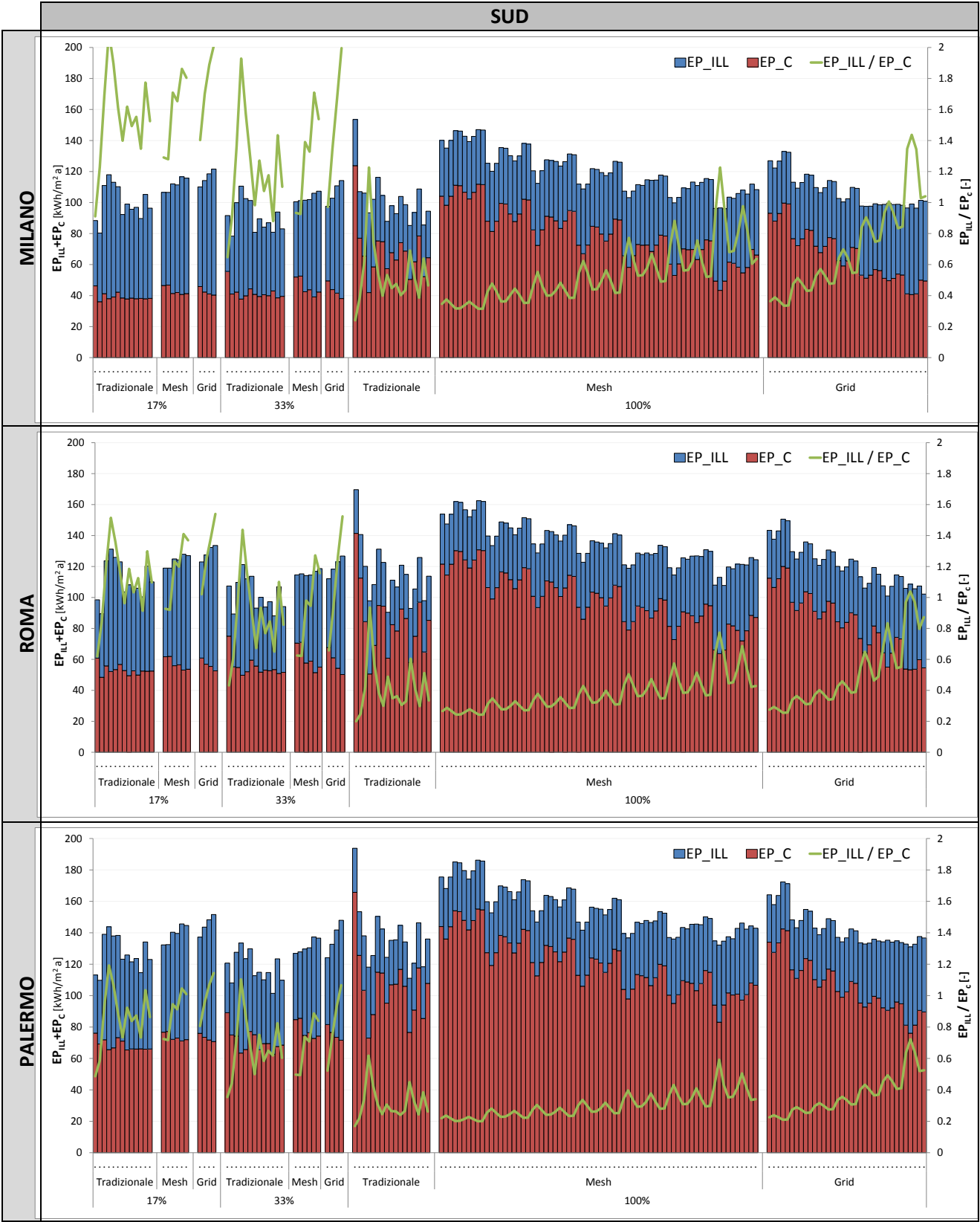
- indipendentemente dall'orientamento, per rapporti WWR pari a 17% e 33% è possibile demandare alla sola vetratura il controllo del flusso energetico, utilizzando un vetro selettivo (il sistema di schermatura eventualmente è interno per controllare i fenomeni di abbagliamento);
- per WWR pari a 100% è sempre auspicabile un sistema di controllo solare esterno;
- per WWR maggiori di 33 % indipendentemente dalla strategia di controllo dei sistemi schermanti, dalle proprietà e dalla tipologia, il fabbisogno per il condizionamento è sempre maggiore del fabbisogno per illuminazione (ad eccezione del caso GRID con rapporto V/P pari a 25%);
- per WWR pari a 100 % i sistemi dinamici tradizionali sono più efficaci dei sistemi statici (ad eccezione di alcuni casi di protezione solare tipo GRID);
- per WWR pari a 100 % i sistemi GRID tendono ad avere un fabbisogno totale più basso rispetto ai sistemi MESH con un fabbisogno di energia primaria per illuminazione maggiore;
- il parametro vuoto su pieno (V/P; %) di caratterizzazione delle schermature a geometria bidirezionale (GRID) non è significativo per orientamenti EST ed OVEST per superfici finestate $\leq 33\%$;
- per superfici finestate $\leq 33\%$ orientate a SUD, qualsiasi tipologia di protezione solare analizzata porta ad avere il fabbisogno per illuminazione maggiore di quello per climatizzazione;
- per superfici finestate $\leq 33\%$ orientate a SUD, il tipo di schermatura e le sue variabili geometriche pesano, nel caso migliore, il 13 % sulla riduzione del fabbisogno energetico totale;
- per le facciate continue orientate a SUD, la geometria e le proprietà ottiche del materiale costituente la schermatura tipologia GRID, possono incidere sulla riduzione del fabbisogno totale anche del 42% rispetto al caso di riferimento non schermato (tipo GRID 25% vuoto/pieno);
- per GRID con V/P pari a 25% la variazione di riflettanza non incide sulla variazione di EP_C per tutti gli orientamenti mentre influisce sul consumo per illuminazione (EP_{ILL});
- per sistemi MESH il rapporto V/P ottimizzato è pari a 50% con riflettanza pari a 0.2. Valori maggiori per entrambi gli indicatori implicano una riduzione di EP_{ILL} ma anche un aumento di fabbisogno per la climatizzazione;
- per sistema MESH, orientamento SUD, Roma, per rapporto V/P inferiore al 67% si ha una maggiore convenienza a installare tipologie di vetro LP rispetto a tipologie di vetro LE ($U_{wLP} \geq U_{wLE}$) con risparmio fino ad un massimo del 8% su $EP_{ILL}+EP_C$ annuali;
- per sistema MESH, orientamento OVEST, Roma, per rapporto V/P inferiore al 75% si ha una maggiore convenienza a installare tipologie di vetro LP rispetto a tipologie di vetro LE ($U_{wLP} \geq U_{wLE}$) con risparmio fino ad un massimo del 4-6% su $EP_{ILL}+EP_C$ annuali;
- per sistema GRID, orientamento SUD, Roma, per rapporto V/P inferiore al 36% si ha una maggiore convenienza a installare tipologie di vetro LP rispetto a tipologie di vetro LE ($U_{wLP} \geq U_{wLE}$) con risparmio fino ad un massimo del 7-11% su $EP_{ILL}+EP_C$ annuali;
- per sistema GRID, orientamento OVEST, Roma, per rapporto V/P inferiore al 44% si ha una maggiore convenienza a installare tipologie di vetro LP rispetto a tipologie di vetro LE ($U_{wLP} \geq U_{wLE}$) con risparmio fino ad un massimo del 3-4% su $EP_{ILL}+EP_C$ annuali. Questo vantaggio è prestazionale è meno marcato che nelle casistiche precedenti;
- In generale, al di sotto di una certa soglia limite e al ridursi del rapporto V/P dei sistemi MESH e GRID si ha una maggiore convenienza a installare un vetro LP al posto di un vetro LE con $U_{wLP} \geq U_{wLE}$
- che l'uso delle protezioni solari dipende dal rapporto WWR e non da un generico set-point di attivazione legato all'irradiazione;
- un sistema statico di schermatura non affidato al vetro è efficace solo per superfici trasparenti estese ($WWR=100\%$);
- nelle schermature con valori vuoto su pieno bassi (inferiori a 50 %), la riflettanza solare (ρ_s) del materiale non incide sul fabbisogno totale $EP_{ILL}+EP_C$.

Facendo riferimento alle tipologie schermanti caratterizzate da una micro-geometria bidirezionale e unidirezionale si riscontra che:

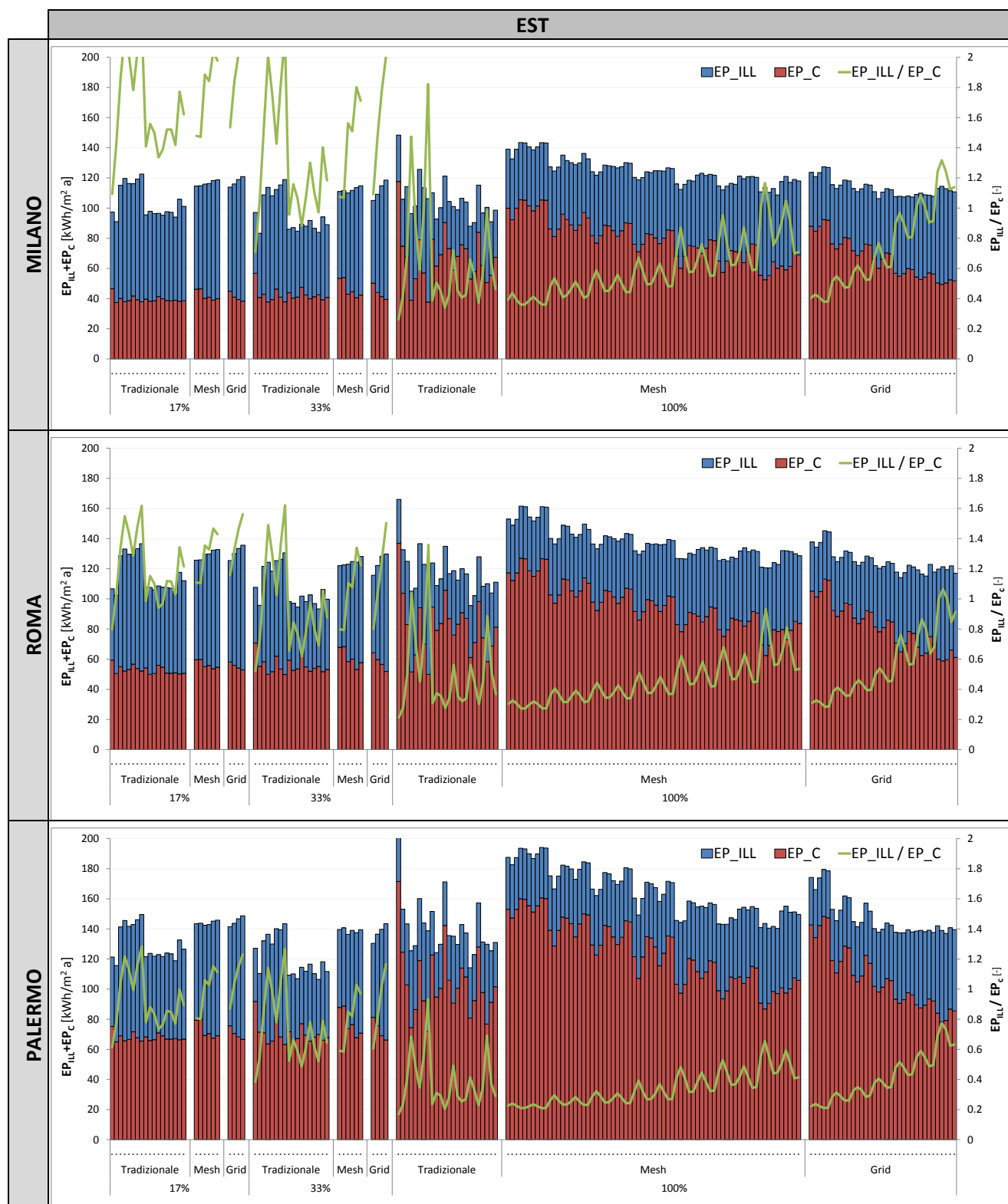
- i sistemi GRID e MESH, per tutte le tipologie e i rapporti geometrici analizzati, al passare da valori di riflettanza ρ_s pari a 0.2 a valori di 0.8, si ha un incremento della trasmittanza solare τ_s di circa il 15%. E' interessante notare come, per orientamento SUD, la trasmittanza oraria media mensile τ_s ha un'elevata dipendenza dalla latitudine nel mese di giugno (e in generale nel periodo surriscaldato);

- il sistema GRID presenta nel mese di giugno una variazione della τ_s importante, e questa variazione dipende dalla geometria solare piuttosto che dalla variazione di riflettanza solare ρ_s del materiale;
- il valore di V/P per il sistema GRID e MESH non è significativo per prevedere il reale comportamento del sistema durante l'anno per quanto riguarda la τ_s e τ_v ;
- il sistema GRID nel mese di dicembre, per orientamento SUD, presenta una τ_s costante lungo tutto l'arco della giornata (a parità di geometria di sistema considerato);
- la latitudine per sistema GRID applicato per orientamento EST e OVEST non influisce, se non in maniera ridotta, sulla variazione dei valori di Trasmissione solare.

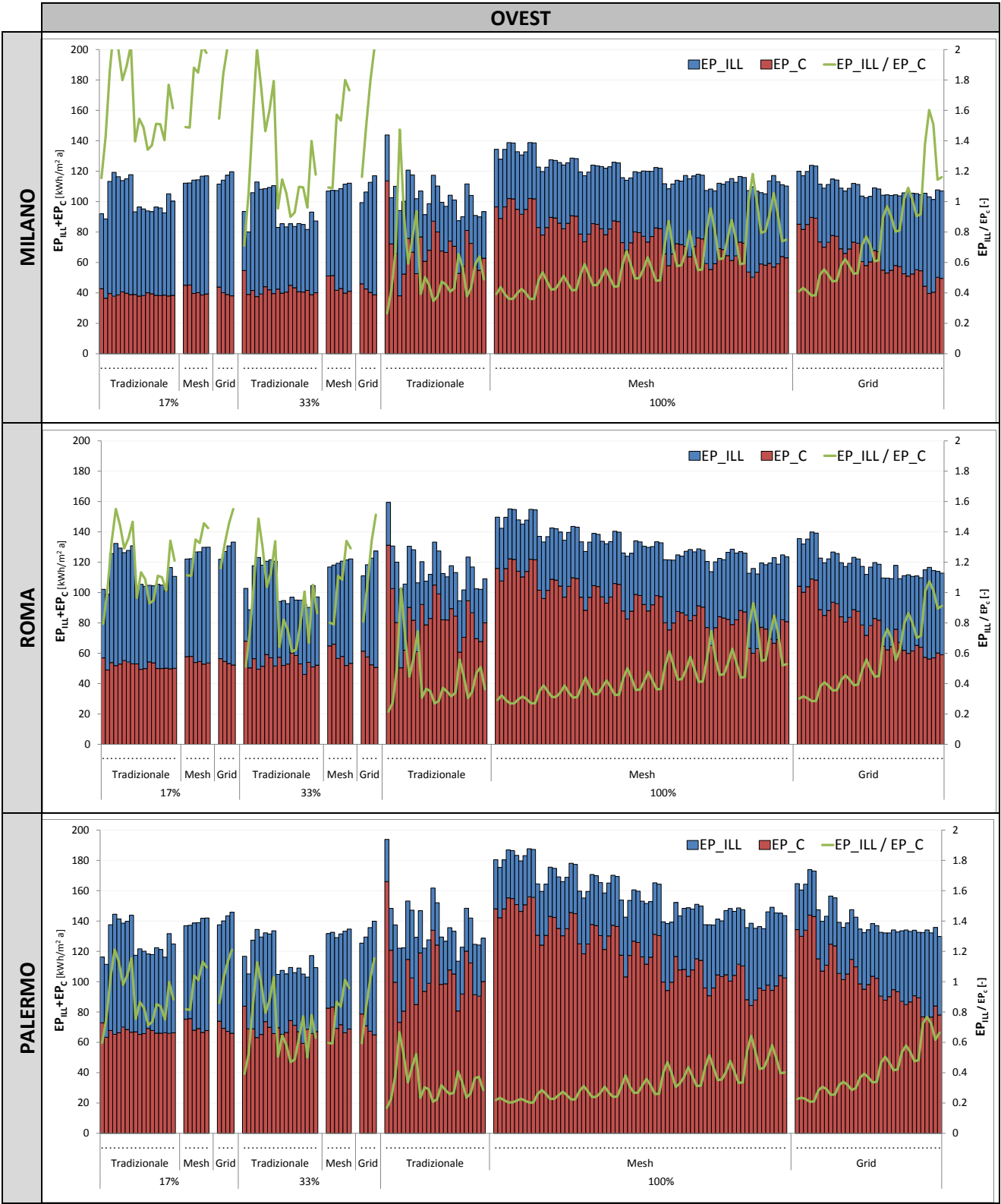
I grafici riportati nelle pagine seguenti mettono in evidenza le variazioni di $EP_{ILL}+EP_C$ e di rapporto $EP_{ILL}+EP_C$ per le tipologie schermanti analizzate, per tutti gli orientamenti e latitudini.



Tab. 35 – Variazione del fabbisogno di energia primaria per l’illuminazione e il condizionamento per Milano, Roma e Palermo, orientamento SUD.



Tab. 36 – Variazione del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione e il condizionamento per Milano, Roma e Palermo, orientamento EST.



Tab. 37 – Variazione del fabbisogno di energia primaria per l’illuminazione e il condizionamento per Milano, Roma e Palermo, orientamento OVEST.

10 Riferimenti bibliografici

- [1] M.-C. Dubois and Å. Blomsterberg, "Energy saving potential and strategies for electric lighting in future North European, low energy office buildings: A literature review," *Energy Build.*, vol. 43, no. 10, pp. 2572–2582, Oct. 2011.
- [2] A. Tzempelikos and A. K. Athienitis, "The effect of shading design and control on building cooling demand," no. May, pp. 953–958, 2005.
- [3] M. Dubois, "Solar Shading and Building Energy Use," *Lund Univ.*, pp. 1–118, 1997.
- [4] A. Atzeri, F. Cappelletti, and A. Gasparella, "Internal Versus External Shading Devices Performance in Office Buildings," *Energy Procedia*, vol. 45, pp. 463–472, 2014.
- [5] M.-C. Dubois, "Shading devices and daylight quality: an evaluation based on simple performance indicators," *Light. Res. Technol.*, vol. 35, no. 1, pp. 61–76, Mar. 2003.
- [6] A. I. Palmero-Marrero and A. C. Oliveira, "Effect of louver shading devices on building energy requirements," *Appl. Energy*, vol. 87, pp. 2040–2049, 2010.
- [7] V. Mettanant and P. Chaiwivatworakul, "Automated Vertical Blinds for Daylighting in Tropical Region," *Energy Procedia*, vol. 52, pp. 278–286, 2014.
- [8] A. A. Y. Freewan, "Impact of external shading devices on thermal and daylighting performance of offices in hot climate regions," *Sol. Energy*, vol. 102, pp. 14–30, Apr. 2014.
- [9] A. R. Othman and A. A. M. Khalid, "Comparative Performance of Internal Venetian Blind and Roller Blind with Respects to Indoor Illumination Levels," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 101, pp. 542–553, Nov. 2013.
- [10] E. S. Lee and S. E. Selkowitz, "The New York Times Headquarters daylighting mockup: Monitored performance of the daylighting control system," *Energy Build.*, vol. 38, no. 7, pp. 914–929, Jul. 2006.
- [11] C. F. Reinhart and J. Wienold, "The daylighting dashboard – A simulation-based design analysis for daylit spaces," *Build. Environ.*, vol. 46, no. 2, pp. 386–396, Feb. 2011.
- [12] C. A. Hviid, T. R. Nielsen, and S. Svendsen, "Simple tool to evaluate the impact of daylight on building energy consumption," *Sol. Energy*, vol. 82, no. 9, pp. 787–798, Sep. 2008.
- [13] N. Y. City, "DYNAMIC RADIANCE – PREDICTING ANNUAL DAYLIGHTING WITH VARIABLE," pp. 402–409, 2010.
- [14] M. Leclercq, E. Arnal, C. Anthierens, and E. Bideaux, "Control of visual conditions for open-plan offices," *Mechatronics*, vol. 21, no. 3, pp. 581–593, Apr. 2011.
- [15] K. Le, R. Bourdais, and H. Guéguen, "From Hybrid Model Predictive Control to Logical Control for Shading System: A Support Vector Machine approach," *Energy Build.*, Aug. 2014.
- [16] E. Shen, J. Hu, and M. Patel, "Energy and visual comfort analysis of lighting and daylight control strategies," *Build. Environ.*, vol. 78, pp. 155–170, Aug. 2014.
- [17] Y.-C. Chan and A. Tzempelikos, "Efficient venetian blind control strategies considering daylight utilization and glare protection," *Sol. Energy*, vol. 98, pp. 241–254, Dec. 2013.
- [18] K. Kapsis, A. Tzempelikos, A. K. Athienitis, and R. G. Zmeureanu, "Daylighting performance evaluation of a bottom-up motorized roller shade," *Sol. Energy*, vol. 84, pp. 2120–2131, 2010.
- [19] H. Shen and A. Tzempelikos, "Daylighting and energy analysis of private offices with automated interior roller shades," *Sol. Energy*, vol. 86, no. 2, pp. 681–704, Feb. 2012.
- [20] K. Kapsis, A. Tzempelikos, A. K. Athienitis, and R. G. Zmeureanu, "Daylighting performance evaluation of a bottom-up motorized roller shade," *Sol. Energy*, vol. 84, no. 12, pp. 2120–2131, Dec. 2010.
- [21] S. Olbina and Y. Beliveau, "Decision-Making Framework for Selection and Design of Shading Devices Based on Daylighting," *Journal of Green Building*, vol. 2, pp. 88–105, 2007.
- [22] M. Mandalaki, K. Zervas, T. Tsoutsos, and A. Vazakas, "Assessment of fixed shading devices with integrated PV for efficient energy use," *Sol. Energy*, vol. 86, no. 9, pp. 2561–2575, Sep. 2012.
- [23] D. Lindelöf and N. Morel, "Bayesian estimation of visual discomfort," *Building Research & Information*, vol. 36, pp. 83–96, 2008.

- [24] A. Tzempelikos and H. Shen, "Comparative control strategies for roller shades with respect to daylighting and energy performance," *Build. Environ.*, vol. 67, pp. 179–192, Sep. 2013.
- [25] Y. Zhang and P. Barrett, "Factors influencing occupants' blind-control behaviour in a naturally ventilated office building," *Build. Environ.*, vol. 54, pp. 137–147, Aug. 2012.
- [26] Y. Huang, J. Niu, and T. Chung, "Comprehensive analysis on thermal and daylighting performance of glazing and shading designs on office building envelope in cooling-dominant climates," *Appl. Energy*, vol. 134, pp. 215–228, Dec. 2014.
- [27] M. Bonte, F. Thellier, and B. Lartigue, "Impact of occupant's actions on energy building performance and thermal sensation," *Energy Build.*, vol. 76, pp. 219–227, Jun. 2014.
- [28] M. David, M. Donn, F. Garde, and A. Lenoir, "Assessment of the thermal and visual efficiency of solar shades," *Build. Environ.*, vol. 46, no. 7, pp. 1489–1496, Jul. 2011.
- [29] G. Yun, K. C. Yoon, and K. S. Kim, "The influence of shading control strategies on the visual comfort and energy demand of office buildings," *Energy Build.*, Jul. 2014.
- [30] T. E. Kuhn, S. Herkel, F. Frontini, P. Strachan, and G. Kokogiannakis, "Solar control: A general method for modelling of solar gains through complex facades in building simulation programs," *Energy Build.*, vol. 43, no. 1, pp. 19–27, Jan. 2011.
- [31] D. Alexander and K. Hassan, "Simulation of solar gains through external shading devices," ... *Build. Simulation'97* ..., 1997.
- [32] E. S. Lee, D. L. DiBartolomeo, and S. E. Selkowitz, "Thermal and daylighting performance of an automated venetian blind and lighting system in a full-scale private office," *Energy Build.*, vol. 29, no. 1, pp. 47–63, Dec. 1998.
- [33] J. Cho, C. Yoo, and Y. Kim, "Viability of exterior shading devices for high-rise residential buildings: Case study for cooling energy saving and economic feasibility analysis," *Energy Build.*, vol. 82, pp. 771–785, Oct. 2014.
- [34] F. Stazi, S. Marinelli, C. Di Perna, and P. Munafò, "Comparison on solar shadings: Monitoring of the thermo-physical behaviour, assessment of the energy saving, thermal comfort, natural lighting and environmental impact," *Sol. Energy*, vol. 105, pp. 512–528, Jul. 2014.
- [35] P. B. Luh, "Building Energy Management: Integrated Control of Active and Passive Heating, Cooling, Lighting, Shading, and Ventilation Systems," *IEEE Trans. Autom. Sci. Eng.*, vol. 10, pp. 588–602, 2013.
- [36] J. Wienold, F. Frontini, S. Herkel, and S. Mende, "Climate based simulation of different shading device systems for comfort and energy demand," in *Proceedings of Building Simulation 2011: 12th Conference of International Building Performance Simulation Association*, Sydney, 14-16 November, 2011, p. 2681.
- [37] L. Bellia, F. De Falco, and F. Minichiello, "Effects of solar shading devices on energy requirements of standalone office buildings for Italian climates," *Appl. Therm. Eng.*, vol. 54, no. 1, pp. 190–201, May 2013.
- [38] D. H. W. Li and S. L. Wong, "Daylighting and energy implications due to shading effects from nearby buildings," *Appl. Energy*, vol. 84, no. 12, pp. 1199–1209, Dec. 2007.
- [39] P. Littlefair, J. Ortiz, and C. Das Bhaumik, "A simulation of solar shading control on UK office energy use," *Building Research & Information*, vol. 38, pp. 638–646, 2010.
- [40] M. V. Nielsen, S. Svendsen, and L. B. Jensen, "Quantifying the potential of automated dynamic solar shading in office buildings through integrated simulations of energy and daylight," *Sol. Energy*, vol. 85, no. 5, pp. 757–768, May 2011.
- [41] S. Sciuto, "SOLAR CONTROL: an integrated approach to solar control techniques," *Renew. energy*, vol. 15, pp. 368–376, 1998.
- [42] S. Grynning, B. Time, and B. Matusiak, "Solar shading control strategies in cold climates – Heating, cooling demand and daylight availability in office spaces," *Sol. Energy*, vol. 107, pp. 182–194, Sep. 2014.
- [43] T. E. Kuhn, C. Bühler, and W. J. Platzer, "Evaluation of overheating protection with sun-shading systems," *Sol. Energy*, vol. 69, pp. 59–74, 2000.

- [44] G. van Moeseke, I. Bruyère, and A. De Herde, "Impact of control rules on the efficiency of shading devices and free cooling for office buildings," *Build. Environ.*, vol. 42, no. 2, pp. 784–793, Feb. 2007.
- [45] K. L. DATTA and I. S. CHAUDHRI, "Sun Control and Shading Devices," *Architectural Science Review*, vol. 7, pp. 80–85, 1964.
- [46] F. Wang, K. Pichatwatana, S. Roaf, L. Zhao, Z. Zhu, and J. Li, "Developing a weather responsive internal shading system for atrium spaces of a commercial building in tropical climates," *Build. Environ.*, vol. 71, pp. 259–274, Jan. 2014.
- [47] G. Newsham and C. Arsenault, "A camera as a sensor for lighting and shading control," *Lighting Research and Technology*, vol. 41, pp. 143–163, 2009.
- [48] J. Clark, L. Peeters, and A. Novoselac, "Experimental study of convective heat transfer from windows with Venetian blinds," *Build. Environ.*, vol. 59, pp. 690–700, Jan. 2013.
- [49] A. Mahdavi, A. Mohammadi, E. Kabir, and L. Lambeva, "Shading and lighting operation in office buildings in Austria: A study of user control behavior," *Building Simulation*, vol. 1, pp. 111–117, 2008.
- [50] B.-C. Park, A.-S. Choi, J.-W. Jeong, and E. S. Lee, "Performance of integrated systems of automated roller shade systems and daylight responsive dimming systems," *Build. Environ.*, vol. 46, no. 3, pp. 747–757, Mar. 2011.
- [51] A. Tzempelikos, "A Review of Optical Properties of Shading Devices," *Advances in Building Energy Research*, vol. 2, pp. 211–239, 2008.
- [52] M. Manzan, "Genetic optimization of external fixed shading devices," *Energy Build.*, vol. 72, pp. 431–440, 2014.
- [53] F. Guglielmetti and F. Bisegna, "Daylighting with external shading devices: Design and simulation algorithms," *Build. Environ.*, vol. 41, pp. 136–149, 2006.
- [54] A. Aldawoud, "Conventional fixed shading devices in comparison to an electrochromic glazing system in hot, dry climate," *Energy Build.*, vol. 59, pp. 104–110, Apr. 2013.
- [55] M. F. El-Refaie, "Performance analysis of external shading devices," *Building and Environment*, vol. 22, pp. 269–284, 1987.
- [56] D. Saelens, W. Parys, J. Roofthoof, and A. T. de la Torre, "Assessment of approaches for modeling louver shading devices in building energy simulation programs," *Energy Build.*, vol. 60, pp. 286–297, May 2013.
- [57] J. Hu and S. Olbina, "Illuminance-based slat angle selection model for automated control of split blinds," *Build. Environ.*, vol. 46, no. 3, pp. 786–796, Mar. 2011.
- [58] M. G. Gomes, A. J. Santos, and A. M. Rodrigues, "Solar and visible optical properties of glazing systems with venetian blinds: Numerical, experimental and blind control study," *Build. Environ.*, vol. 71, pp. 47–59, Jan. 2014.
- [59] S. Chaiyapinunt and N. Khamporn, "Shortwave thermal performance for a glass window with a curved venetian blind," *Sol. Energy*, vol. 91, pp. 174–185, May 2013.
- [60] J. H. Klems and J. L. Warner, "Solar heat gain coefficient of complex fenestrations with a venetian blind for differing slat tilt angles," *Ashrae Trans.* 1997, Vol 103, Pt I, vol. 103, pp. 1026–1034, 1996.
- [61] Y.-C. Chan and A. Tzempelikos, "A hybrid ray-tracing and radiosity method for calculating radiation transport and illuminance distribution in spaces with venetian blinds," *Sol. Energy*, vol. 86, no. 11, pp. 3109–3124, Nov. 2012.
- [62] S. Zhang and D. Birru, "An open-loop venetian blind control to avoid direct sunlight and enhance daylight utilization," *Sol. Energy*, vol. 86, no. 3, pp. 860–866, Mar. 2012.
- [63] J. Yao, "Determining the energy performance of manually controlled solar shades: A stochastic model based co-simulation analysis," *Appl. Energy*, vol. 127, pp. 64–80, Aug. 2014.
- [64] L. G. Bakker, E. C. M. Hoes-van Oeffelen, R. C. G. M. Loonen, and J. L. M. Hensen, "User satisfaction and interaction with automated dynamic facades: A pilot study," *Build. Environ.*, vol. 78, pp. 44–52, Aug. 2014.
- [65] A. Laouadi, "Thermal Modeling of Shading Devices of Windows," *ASHRAE Trans.*, vol. 115, pp. 803–814, 2009.

- [66] C. Reinhart and K. Voss, "Monitoring manual control of electric lighting and blinds," *Light. Res. Technol.*, vol. 35, no. 3, pp. 243–260, Sep. 2003.
- [67] D. Bourgeois, C. Reinhart, and I. Macdonald, "Adding advanced behavioural models in whole building energy simulation: A study on the total energy impact of manual and automated lighting control," *Energy Build.*, vol. 38, no. 7, pp. 814–823, Jul. 2006.
- [68] P. Correia da Silva, V. Leal, and M. Andersen, "Occupants interaction with electric lighting and shading systems in real single-occupied offices: Results from a monitoring campaign," *Build. Environ.*, vol. 64, pp. 152–168, Jun. 2013.
- [69] W. O'Brien, K. Kapsis, and A. K. Athienitis, "Manually-operated window shade patterns in office buildings: A critical review," *Build. Environ.*, vol. 60, pp. 319–338, Feb. 2013.
- [70] G. Kim, H. S. Lim, T. S. Lim, L. Schaefer, and J. T. Kim, "Comparative advantage of an exterior shading device in thermal performance for residential buildings," *Energy Build.*, vol. 46, pp. 105–111, Mar. 2012.
- [71] E. Vine, E. Lee, R. Clear, D. DiBartolomeo, and S. Selkowitz, "Office worker response to an automated Venetian blind and electric lighting system: a pilot study," *Energy and Buildings*, vol. 28, pp. 205–218, 1998.
- [72] B. Meerbeek, M. te Kulve, T. Gritti, M. Aarts, E. van Loenen, and E. Aarts, "Building automation and perceived control: A field study on motorized exterior blinds in Dutch offices," *Build. Environ.*, vol. 79, pp. 66–77, Sep. 2014.
- [73] L. Sanati and M. Utzinger, "The effect of window shading design on occupant use of blinds and electric lighting," *Build. Environ.*, vol. 64, pp. 67–76, Jun. 2013.
- [74] P. C. da Silva, V. Leal, and M. Andersen, "Influence of shading control patterns on the energy assessment of office spaces," *Energy Build.*, vol. 50, pp. 35–48, Jul. 2012.
- [75] A. Sherif, "DAYLIGHTING FOR PRIVACY : EVALUATING EXTERNAL PERFORATED SOLAR SCREENS IN DESERT CLEAR SKY CONDITIONS," *Renew. Energy*, 2010.
- [76] A. Sherif, H. Sabry, and T. Rakha, "External perforated Solar Screens for daylighting in residential desert buildings: Identification of minimum perforation percentages," *Sol. Energy*, vol. 86, no. 6, pp. 1929–1940, Jun. 2012.
- [77] A. G. Mainini, T. Poli, M. Zinzi, and A. Speroni, "Spectral Light Transmission Measure of Metal Screens for Glass Façades and Assessment of their Shading Potential," *Energy Procedia*, vol. 48, pp. 1292–1301, 2014.
- [78] M. Collins, J. L. Wright, and N. Kotey, "Off-normal solar optical property measurements using an integrating sphere," *Measurement*, vol. 45, no. 1, pp. 79–93, Jan. 2012.
- [79] D. Appelfeld, A. McNeil, and S. Svendsen, "An hourly based performance comparison of an integrated micro-structural perforated shading screen with standard shading systems," *Energy Build.*, vol. 50, pp. 166–176, 2012.
- [80] a. Sherif, A. El-Zafarany, and R. Arafa, "External perforated window Solar Screens: The effect of screen depth and perforation ratio on energy performance in extreme desert environments," *Energy Build.*, vol. 52, pp. 1–10, Sep. 2012.
- [81] L. Berkeley, *THERM 6.3 / WINDOW 6.3 NFRC Simulation Manual*, no. July. 2013.
- [82] F. Margiotta and G. Puglisi, "Caratterizzazione del parco edilizio nazionale Determinazione dell'edificio tipo per uso ufficio," 2009.
- [83] M. Citterio, "Analisi statistica sul parco edilizio non residenziale e sviluppo di modelli di calcolo semplificati," 2009.
- [84] T. E. Reference and E. Input, "Input Output Reference The Encyclopedic Reference to EnergyPlus Input and Output," 2013.
- [85] Comune di Milano, "REGOLAMENTO EDILIZIO DEL COMUNE DI MILANO." p. 84, 1999.
- [86] Schmidt M., Lipson H. (2009) "Distilling Free-Form Natural Laws from Experimental Data," *Science*, Vol. 324, no. 5923, pp. 81 - 85.
- [87] C. L. Cheng, L. M. Liao, and C. P. Chou, "A study of summarized correlation with shading performance for horizontal shading devices in Taiwan," *Sol. Energy*, vol. 90, pp. 1–16, 2013.

- [88] A. D. Galasiu and J. A. Veitch, "Occupant preferences and satisfaction with the luminous environment and control systems in daylit offices: a literature review," *Energy Build.*, vol. 38, pp. 728–742, 2006.
- [89] L. Heschong, "Daylighting and Human Performance," *ASHRAE J.*, pp. 65–67, 2002.
- [90] Hong Soo Lim and G. Kim, "Predicted Performance of Shading Devices for Healthy Visual Environment," *Indoor and Built Environment*, vol. 19, pp. 486–496, 2010.
- [91] T. Inoue, T. Kawase, T. Ibamoto, S. Takakusa, and Y. Matsuo, "The developement of an optimal control system for window shading devices based on investigations in office buildings," *ASHRAE Trans.*, vol. 94, pp. 1034–1049, 1988.
- [92] D. H. W. Li, T. N. T. Lam, S. L. Wong, and E. K. W. Tsang, "Lighting and cooling energy consumption in an open-plan office using solar film coating," *Energy*, vol. 33, no. 8, pp. 1288–1297, Aug. 2008.
- [93] A. Mahdavi, "Predictive simulation-based lighting and shading systems control in buildings," *Building Simulation*, vol. 1, pp. 25–35, 2008.
- [94] A. Mahdavi, A. Mohammadi, E. Kabir, and L. Lambeva, "Occupants' operation of lighting and shading systems in office buildings," *Journal of Building Performance Simulation*, vol. 1, pp. 57–65, 2008.
- [95] M. Manzan and F. Pinto, "Genetic Optimization Of External Shading Devices," in *11th International IBPSA Conference, Building Simulation 2009*, 2009, pp. 180–187.
- [96] A. Mohammadi, E. Kabir, A. Mahdavi, and C. Prglhf, "Modeling user control of lighting and shading devices in office buildings : an empirical study.," *Build. Simul.*, vol. 0, pp. 772–778, 2007.
- [97] C. Oleskowicz-Popiel and M. Sobczak, "Effect of the roller blinds on heat losses through a double-glazing window during heating season in Central Europe," *Energy Build.*, vol. 73, pp. 48–58, 2014.
- [98] M. S. Peercy, M. Olano, J. Airey, and P. J. Ungar, "Interactive multi-pass programmable shading," in *Proceedings of the 27th annual conference on Computer graphics and interactive techniques - SIGGRAPH '00*, 2000, pp. 425–432.
- [99] D. Saelens, W. Parys, J. Roofthoof, and A. T. de la Torre, "Reprint of 'Assessment of approaches for modeling louver shading devices in building energy simulation programs,'" *Energy Build.*, vol. 68, pp. 799–810, Jan. 2014.
- [100] J. Sargent, J. Niemasz, and C. Reinhart, "SHADERADE: Combining Rhinoceros and EnergyPlus for the design of static exterior shading devices," *Build. Simul.*, pp. 310–317, 2011.
- [101] H. Shen and A. Tzempelikos, "Sensitivity analysis on daylighting and energy performance of perimeter offices with automated shading," *Build. Environ.*, vol. 59, pp. 303–314, Jan. 2013.
- [102] B. Sun, P. B. Luh, Q. S. Jia, Z. Jiang, F. Wang, and C. Song, "An integrated control of shading blinds, natural ventilation, and HVAC systems for energy saving and human comfort," in *2010 IEEE International Conference on Automation Science and Engineering, CASE 2010*, 2010, pp. 7–14.
- [103] Y. Sutter, D. Dumortier, and M. Fontoynt, "The use of shading systems in VDU task offices: A pilot study," *Energy Build.*, vol. 38, pp. 780–789, 2006.
- [104] A. Tzempelikos, M. Bessoudo, A. K. Athienitis, and R. Zmeureanu, "Indoor thermal environmental conditions near glazed facades with shading devices – Part II: Thermal comfort simulation and impact of glazing and shading properties," *Build. Environ.*, vol. 45, no. 11, pp. 2517–2525, Nov. 2010.
- [105] A. Tzempelikos, A. Laouadi, C. Reinhart, and A. K. Athienitis, "Determining the Optical Properties of Shading Devices: Current Modelling Approaches and Future Directions," in *Canadian Solar Buildings Conference*, 2004.
- [106] G. van Moeseke, I. Bruyère, and A. De Herde, "Impact of control rules on the efficiency of shading devices and free cooling for office buildings," *Build. Environ.*, vol. 42, pp. 784–793, 2007.
- [107] Wong and A. D. Istiadji, "Effect of external shading devices on daylighting penetration in residential buildings," *Lighting Research and Technology*, vol. 36, pp. 317–333, 2004.
- [108] A. K. Yener, "A method of obtaining visual comfort using fixed shading devices in rooms," *Building and Environment*, vol. 34, pp. 285–291, 1998.

11 Normativa di riferimento

CIE 130-1998	Practical methods for the measurement of reflectance and transmittance.
D.Lgs. 311-2006	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
DPR 59/09	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
ISO 9050	Glass in building -- Determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance, ultraviolet transmittance and related glazing factors
ISO 15099	Thermal performance of windows, doors and shading devices — Detailed calculations
UNI EN 410	Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate.
UNI EN ISO 6946	Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo
UNI EN ISO 10007-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 10077-2	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai
UNI EN 12464-1	Illuminazione dei posti di lavoro
UNI EN 13363-1	Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Metodo di calcolo semplificato
UNI EN 13363-2	Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Metodo di calcolo dettagliato
UNI EN ISO 13790	Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
UNI EN 13947	Calcolo della trasmittanza termica
UNI EN 14500	Benessere termico e visivo - Metodi di prova e di calcolo
UNI EN 14501	Benessere termico e visivo - Caratteristiche prestazionali e classificazione
UNI EN 15193	Requisiti energetici per illuminazione
UNI EN 15251	Criteri per la progettazione dell ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica
UNI TS 11300-1	Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI TS 11300-3	Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

12 Indice delle figure

Fig. 1 – Relazione fra angolo orizzontale, altezza solare e angolo d'incidenza.	13
Fig. 2 – Ore in cui la radiazione incide sulla superficie e distribuzione degli angoli d'incidenza. Ore di esposizione alla radiazione solare diretta per intervalli di angoli d'incidenza compresi tra 0° e 90° con passo 15° (ogni blocco rappresenta, per differenti intervalli di angolo d'incidenza con passo di 15°, la percentuale di ore di esposizione solare diretta della superficie esposta).	14
Fig. 3 – Ore di radiazione ed energia incidente suddivisa per sito geografico e orientamento della superficie verticale captante la radiazione.	16
Fig. 4 – Distribuzione degli angoli di incidenza durante tutto l'anno (a), per la sola stagione estiva (b), o per la sola stagione invernale (c)	20
Fig. 5 – Distribuzione degli angoli di incidenza durante la stagione estiva ristretta alle condizioni in cui gli angoli azimutali solari sono fra 45° e 135° per esposizione Est, fra 135° e 225° per esposizione Sud, e fra 225° e 315° per esposizione Ovest.	21
Fig. 6 – Stagione estiva a Roma: a) numero di ore in cui la radiazione diretta incide con angolo fra 45° e 60° o fra 60 e 75° in funzione dell'angolo azimutale solare; e b) energia incidente in funzione dell'angolo azimutale per le due classi di angoli di incidenza identificati.	22
Fig. 7 - Sistemi GRID. Differenti rapporti geometrici della maglia e analogia con il valore di V/P.	23
Fig. 8 - Annuale di trasmissione solare τ_s oraria media mensile. In tabella sono riportati i valori per tutti i mesi dell'anno, considerando un solo sistema, relativamente a Roma e per il solo orientamento SUD.	24
Fig. 9 - Metodologia di lettura dei diagrammi radiali di τ_s media mensile.	24
Fig. 10 Riduzione % di τ_s per Palermo, in confronto ai valori ottenuti per Milano, considerando sistemi GRID con 25% V/P a) e 51% V/P b) per il solo mese di Giugno	25
Fig. 11 – Roma SUD - Trasmissione solare τ_s in funzione di V/P e ρ_s dei materiali.	29
Fig. 12 – Roma EST-OVEST - Trasmissione solare τ_s in funzione di V/P e ρ_s dei materiali.	30
Fig. 13 – Comparazione di sistemi con differenti V/P e differenti ρ_s	31
Fig. 14 - Caratteristiche geometriche dell'ambiente in analisi.	33
Fig. 15 -Chiusure verticali trasparenti selezionate.	34
Fig. 16 - Controllo dell'illuminazione in continuo [84].	38
Fig. 17 - Modellazioni preliminari per la determinazione della strategia di controllo per l'attivazione delle schermature solari.	40
Fig. 18 – Variazione del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione e il condizionamento per Roma, orientamento SUD.	42
Fig. 19 - Variazione del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione e il condizionamento per Roma, orientamento EST.	43
Fig. 20 - Variazione del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione e il condizionamento per Roma, orientamento OVEST.	43
Fig. 21 - Sistemi schermanti tradizionali – WWR 17%, orientamento SUD Roma.	44
Fig. 22 - Sistemi schermanti tradizionali – WWR 33%, orientamento SUD, Roma.	45
Fig. 23 - Sistemi schermanti tradizionali – WWR 100%, orientamento SUD, Roma.	45
Fig. 24 - Comparazione efficacia sistemi schermanti in funzione di WWR, orientamento SUD, Roma.	46
Fig. 25 - Comparazione sistemi schermanti e strategie di attivazione per WWR 100%, orientamento EST, Roma.	46
Fig. 26 - Comparazione sistemi schermanti e strategie di attivazione per WWR 17%, 33% e 100%, orientamento EST, Roma.	47
Fig. 27 - Comparazione sistemi schermanti e strategie di attivazione per WWR 100%, orientamento OVEST, Roma.	48
Fig. 28 - Comparazione sistemi schermanti e strategie di attivazione per WWR 17%, 33% e 100%, orientamento OVEST, Roma.	48

Fig. 29 - Comparazione efficacia dei sistemi schermanti per Milano, Roma e Palermo, WWR 100% e orientamento SUD.....	49
Fig. 30 – EP_c ed EP_{ILL} per il sistema tipo MESH con orientamento orizzontale avente differenti rapporti geometrici. Roma, SUD. Si considera sempre come riferimento i valori del d/D minore.....	50
Fig. 31 - EP_c ed EP_{ILL} per il sistema tipo MESH con orientamento orizzontale avente differenti rapporti geometrici. Roma, EST. Si considera sempre come riferimento i valori del d/D minore.....	50
Fig. 32 - Variazione della distribuzione energetica del sistema MESH al variare di V/P, per WWR 100%, orientamento SUD, Roma.....	51
Fig. 33 - EP_c ed EP_{ILL} per il sistema tipo GRID con orientamento orizzontale avente differenti rapporti geometrici. Roma, SUD. Si considera sempre come riferimento i valori del d/D minore.....	51
Fig. 34 - EP_c ed EP_{ILL} per il sistema tipo GRID con orientamento orizzontale avente differenti rapporti geometrici. Roma, EST. Si considera sempre come riferimento i valori del d/D minore.....	52
Fig. 35 - Variazione della distribuzione energetica del sistema GRID al variare di V/P, per WWR 100%, orientamento SUD, Roma.....	52
Fig. 36 – $EP_{ILL}+EP_c$ al variare di V/P e r per sistemi MESH, WWR 100%, orientamento SUD, Roma.	53
Fig. 37 - $EP_{ILL}+EP_c$ al variare di V/P e r per sistemi MESH, WWR 100%, orientamento OVEST, Roma.	53
Fig. 38 - $EP_{ILL} + EP_c$ al variare di V/P e r per sistemi GRID, WWR 100%, orientamento SUD, Roma.	54
Fig. 39 - $EP_{ILL}+EP_c$ al variare di V/P e r per sistemi GRID, WWR 100%, orientamento OVEST, Roma.....	54
Fig. 40 - variazione $EP_{ILL}+EP_c$ sistema MESH al variare della giacitura e di WWR, orientamento SUD, Roma.	55
Fig. 41 - variazione $EP_{ILL}+EP_c$ sistema MESH al variare della giacitura e di WWR, orientamento EST, Roma .	55
Fig. 42 - variazione $EP_{ILL}+EP_c$ sistema MESH al variare della giacitura e di WWR, orientamento OVEST, Roma.	55
Fig. 43 - Rapporto Fabbisogno per illuminazione/ Fabbisogno per Climatizzazione per sistema MESH al variare della giacitura, WWR, d/D, Roma.....	56
Fig. 44 - Confronto sistema MESH e GRID con V/P 50% al variare dell'orientamento e di WWR, Roma.	56
Fig. 45 - Confronto sistema MESH e GRID per differenti V/P e orientamento, WWR=100%, Roma.	57
Fig. 46 - Comparazione MESH e GRID per V/P=50% al variare della riflettanza e dell'orientamento, WWR=100%, Roma.....	58
Fig. 47 - Comparazione sistema MESH e GRID a parità di V/P e riflettanza analoga, WWR=100%, SUD, Roma	58
Fig. 48 - Confronto tra i due sistemi meno trasparenti MESH 50% e GRID 25% e analisi variazioni per diverse riflettanze, WWR=100%, Roma.	59
Fig. 49 – Box plot delle alternative prestazionali di Fabbisogno di energia primaria $EP_{ILL}+EP_c$, per tipologie di sistemi MESH e GRID con analoga percentuale V/P, suddivise per esposizione e Latitudine.	60
Fig. 50 – Box plot delle alternative prestazionali di Fabbisogno di energia primaria $EP_{ILL}+EP_c$, per tipologie di sistemi GRID con percentuale di V/P inferiore al 50%.	60
Fig. 51 – a) b) Sistema MESH SUD e OVEST, c) e d) sistema GRID SUD e OVEST, Roma e WWR 100% di superficie lorda disperdente finestrata	61
Fig. 52 – Rappresentazione delle migliori strategie di schermatura per tipologia di famiglia, orientamento e percentuale di superficie lorda trasparente.....	63
Fig. 53 – Legenda intervalli DGI e valutazione qualitativa della sensazione di disturbo da abbagliamento...	64
Fig. 54 – Orientamento SUD: relazione tra la variabilità del dato modellato e la correttezza del modello utilizzato per la stima del valore tramite regressione numerica.....	68
Fig. 55 – Orientamento EST: Proporzione tra la variabilità del dato modellato e la correttezza del modello utilizzato per la stima del valore tramite regressione numerica.....	69

13 Indice delle tabelle

Tab. 1 - Caratterizzazione/prestazione ottico-energetica delle schermature tradizionali.....	8
Tab. 2 - Caratterizzazione/prestazione ottico-energetica delle schermature a geometria complessa. Revisione letteratura scientifica.	9
Tab. 3 - Rapporto H/L, Rapporto L/I e geometria della sezione per le schermature tipo Venetian Blind	10
Tab. 4 - Caratteristiche delle maglie metalliche tipo MESH. Dove si ha che d è il diametro del filamento, s è la distanza tra gli assi di due filamenti, D è la distanza netta tra due filamenti, V/P è il rapporto vuoto su pieno e ID è il codice identificativo.	11
Tab. 5 - Caratteristiche delle maglie metalliche tipo GRID. Dove si ha che d è il diametro del filamento, s è lo spazio tra gli assi di due filamenti, D è lo spazio netto tra due filamenti, V/P è il rapporto vuoto su pieno e ID è il codice identificativo.	11
Tab. 6 - ρ ed ϵ superficiali caratteristiche degli elementi schermanti e codifica del sistema.	12
Tab. 7 - ρ_s campione 1 e 2, immagine campione 1 e immagine campione 2.	12
Tab. 8 - Distribuzione dell'irradiazione solare (solo componente diretta) per fissati intervalli di angoli di incidenza valutata a Milano.....	18
Tab. 9 - Distribuzione dell'irradiazione solare (solo componente diretta) per fissati intervalli di angoli di incidenza valutata a Roma.....	18
Tab. 10 - Distribuzione dell'irradiazione solare (solo componente diretta) per fissati intervalli di angoli di incidenza valutata a Palermo.	18
Tab. 11 - Tipologie di sistemi GRID analizzati.	23
Tab. 12 - Variabilità ρ_s dei sistemi GRID analizzati.	24
Tab. 13 - ρ_s oraria media mensile per il mese di Giugno in funzione del rapporto V/P , della riflettanza e della latitudine.	26
Tab. 14 - τ_s oraria media mensile per il mese di Dicembre - SUD in funzione del rapporto V/P , della riflettanza e della latitudine	27
Tab. 15 - τ_s oraria media mensile per il mese di Giugno - EST in funzione del rapporto V/P , della riflettanza e della latitudine.....	28
Tab. 16 - τ_s oraria media mensile per il mese di Dicembre - EST in funzione del rapporto V/P , della riflettanza e della latitudine.	28
Tab. 17 - Caratteristiche chiusure trasparenti.....	33
Tab. 18 - Caratteristiche tecniche delle chiusure verticali trasparenti per le diverse località. Nel dettaglio sono: U_w (trasmissione termica della chiusura verticale trasparente), U_g (trasmissione termica della parte vetrata), g (fattore solare), τ_v (trasmissione visibile), U_f (trasmissione termica telaio), ψ_g (trasmissione termica lineare dovuta agli effetti della vetrata, del distanziatore e del telaio). Per le schede tecniche dei singoli vetri vedi l'allegato A che fa diretto riferimento alla voce "nome vetro".	35
Tab. 19 - Tipologie vetrazioni e codifica per macroclasse.	35
Tab. 20 - Grafici rappresentanti rapporto $\tau_v/g - U$ per i vetri selezionati e suddivisi per città.	36
Tab. 21 - Tipologie vetrazioni e codifica per macroclasse.	36
Tab. 22 - Coefficiente di prestazione utilizzato in condizioni di riferimento [uni 11300-3].	39
Tab. 23 - Strategie di controllo delle schermature solari.	40
Tab. 24 - Variabili e numero di simulazioni effettuate.	41
Tab. 25 - Analogie geometriche e di percentuale V/P tra sistemi MESH e GRID.....	59
Tab. 26 - Tabella sinottica delle migliori strategie per il controllo del fabbisogno totale $EP_C + EP_{ILL}$ per orientamento e percentuale di superficie lorda trasparente, Roma.	62
Tab. 27 - Ore dell'anno per cui il valore di DGI si trova all' interno di uno degli intervalli di discomfort.	64
Tab. 28 - Distribuzione oraria dei valori di DGI. Roma, SUD, WWR 100%.	65

Tab. 29 –Distribuzione oraria dei valori di DGI Roma, SUD 100%, per il mese di DICEMBRE e OVEST 100% per il mese di GIUGNO, per le strategie inserite in Tab.26.....	66
Tab. 30 – Orientamento SUD: Efficacia dei sistemi MESH nel ridurre il fabbisogno energetico di energia primaria EP_C+EP_{ILL}	70
Tab. 31 – Orientamento OVEST: Efficacia dei sistemi MESH nel ridurre il fabbisogno energetico di energia primaria EP_C+EP_{ILL}	71
Tab. 32 – Orientamento SUD: Efficacia dei sistemi GRID nel ridurre il fabbisogno energetico di energia primaria EP_C+EP_{ILL}	73
Tab. 33 – Orientamento OVEST: Efficacia dei sistemi GRID nel ridurre il fabbisogno energetico di energia primaria EP_C+EP_{ILL}	74
Tab. 34 – Orientamento SUD: Confronto tra i sistemi GRID e MESH quali strategie per la riduzione del fabbisogno energetico di energia primaria EP_C+EP_{ILL}	75
Tab. 35 – Variazione del fabbisogno di energia primaria per l’illuminazione e il condizionamento per Milano, Roma e Palermo, orientamento SUD.	80
Tab. 36 – Variazione del fabbisogno di energia primaria per l’illuminazione e il condizionamento per Milano, Roma e Palermo, orientamento EST.	81
Tab. 37 – Variazione del fabbisogno di energia primaria per l’illuminazione e il condizionamento per Milano, Roma e Palermo, orientamento OVEST.	82

14 Abbreviazioni ed acronimi

g	Fattore di trasmissione dell'energia solare totale (fattore solare) [-]
τ_s	Fattore di trasmissione solare [-]
τ_v	Fattore di trasmissione visibile [-]
ρ_s	Fattore di riflessione solare [-]
ρ_{uv}	Fattore di riflessione per al componente ultravioletta [-]
ρ_v	Fattore di riflessione per al componente visibile [-]
ρ_{nir}	Fattore di riflessione per al componente del vicino infrarosso [-]
U	Trasmittanza stazionaria per componenti edilizi opachi [W/m ² K]
U_g	Trasmittanza stazionaria per vetrate [W/m ² K]
U_w	Trasmittanza termica della chiusura verticale trasparente [W/m ² K]
U_g	Trasmittanza termica della parte vetrata [W/m ² K]
U_f	Trasmittanza termica del telaio [W/m ² K]
ψ_g	Trasmittanza termica lineare dovuta agli effetti termici combinati della vetrata, del distanziatore e del telaio
v/p	Rapporto vuoto/pieno [-]
ϵ	Emissività [-]
g	Fattore di trasmissione dell'energia solare totale (fattore solare) [-]
β	altezza solare, angolo formato tra il piano orizzontale e la retta congiungente sole e origine del piano
z	zenit, angolo complementare all'altezza solare
γ	angolo di deviazione dall'orientamento principale della superficie incidente
ψ	azimut solare, angolo compreso tra la direzione del SUD e la proiezione sul piano orizzontale della retta terra-sole
AO	angolo orizzontale, angolo formato dalla normale al piano di facciata e la retta giacente sul piano orizzontale indicante la posizione del sole
Σ	angolo di inclinazione della superficie ricevente rispetto all'orizzontale
ϑ	angolo di incidenza; "angolo inclinato" formato tra la normale alla superficie verticale e la retta terra-sole
WWR	Window to Wall Ratio, ovvero il rapporto tra l'area della parte finestrata e l'intera area della parete in cui è inserita.
EP_c	Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione [kWh/(m ² a)]
EP_{ILL}	Fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione [kWh/(m ² a)]
EP_{ILL}+EP_c	Fabbisogno totale di energia primaria [kWh/(m ² a)]
f_{EP}	Fattore di conversione in energia primaria pari a 2.18 [kWh/(m ² a)]
EC	Fabbisogno di energia elettrica per la climatizzazione [kWh/(m ² a)]
E_{ILL}	Fabbisogno di energia elettrica per la climatizzazione [kWh/(m ² a)]
LE	Sistema di vetratura basso emissivo, nessun sistema di controllo solare
LP	Sistema di vetratura basso emissivo, nessun sistema di controllo solare con UW Maggiore di LE
SC	Sistema di vetratura selettivo
SC2/SC3	Sistema di vetratura a controllo solare
MESH	Sistema di vetratura basso emissivo/standard con anteposto un sistema statico di schermatura Monodirezionale
GRID	Sistema di vetratura basso emissivo/standard con anteposto un sistema statico di schermatura Bidirezionale
VB	Sistema di vetratura basso emissivo/standard con anteposto un sistema statico o dinamico a Lamelle (Può avere indicazione dell'angolo di inclinazione [90,45] oppure [VB,HB] per il

controllo Block on solar beam

VB300 Sistema di vetrazione basso emissivo/standard con anteposto un sistema di schermatura a Lamelle con attivazione per radiazione incidente sulla superficie vetrata superiore a 300W/m²K

SH300 Sistema di vetrazione basso emissivo/standard con anteposto un sistema di controllo solare di tipo Tenda a Rullo esterna con attivazione per radiazione incidente sulla superficie vetrata superiore a 300W/m²K

VB150 Sistema di vetrazione basso emissivo/standard con anteposto un sistema di controllo solare di tipo A LAMELLE con attivazione per radiazione incidente sulla superficie vetrata superiore a 150W/m²K

SH150 Sistema di vetrazione basso emissivo/standard con anteposto un sistema di controllo solare di tipo Tenda a rullo esterna con attivazione per radiazione incidente sulla superficie vetrata superiore a 150W/m²K

15 Allegato A – Schede tecniche dei vetri

Name : MI_17_LE	Uvalue : 1.48
Tilt : 90.0	SHGCc : 0.54
Glazings: 2	SCc : 0.62
KEFF : 0.0486	Vtc : 0.71
Width : 24.310	RHG : 400.79
Layer Data for Glazing System	
ID Name D(mm) Tsol 1 Rsol 2 Tvis 1 Rvis 2 Tir 1 Emis 2 Keff	
-----	-----
Outside	
1631 CES11-80_6.CSG # 5.9 .570 .160 .214 .800 .059 .041 .000 .840 .130 1.00	
3 Krypton 12.7	.026
103 CLEAR_6.DAT # 5.7 .771 .070 .070 .884 .080 .080 .000 .840 .840 1.00	
Inside	
Optical Properties for Glazing System	
Angle 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis	
Vtc : 0.709 0.713 0.703 0.690 0.672 0.636 0.555 0.402 0.185 0.000 0.591	
Rf : 0.111 0.104 0.101 0.104 0.116 0.140 0.187 0.293 0.525 0.999 0.170	
Rb : 0.112 0.106 0.105 0.109 0.123 0.153 0.217 0.363 0.632 1.000 0.193	
Tsol : 0.459 0.461 0.454 0.444 0.430 0.405 0.352 0.253 0.114 0.000 0.377	
Rf : 0.188 0.182 0.179 0.182 0.192 0.212 0.250 0.340 0.551 0.999 0.237	
Rb : 0.186 0.182 0.180 0.181 0.188 0.206 0.249 0.355 0.571 1.000 0.238	
Abs1 : 0.279 0.282 0.291 0.298 0.299 0.304 0.323 0.342 0.291 0.001 0.303	
Abs2 : 0.075 0.076 0.076 0.077 0.078 0.079 0.076 0.065 0.045 0.000 0.073	
SHGCc: 0.540 0.543 0.537 0.528 0.516 0.492 0.437 0.331 0.171 0.000 0.459	
Tdw-K : 0.435	
Tdw-ISO: 0.607	
Tuv : 0.340	
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties	

Name : MI_17_SC	Uvalue : 1.47
Tilt : 90.0	SHGCc : 0.28
Glazings: 2	SCc : 0.32
KEFF : 0.0382	Vtc : 0.63
Width : 19.338	RHG : 212.54
Layer Data for Glazing System	
ID Name D(mm) Tsol 1 Rsol 2 Tvis 1 Rvis 2 Tir 1 Emis 2 Keff	
-----	-----
Outside	
5434 SB70XL Clear-5.# 4.7 .271 .374 .562 .705 .077 .059 .000 .842 .018 1.00	
9 Air (10%) / Ar 9.0 SF6: 0% Ar: 0%	.018
5012 CLEAR_6.PPG # 5.7 .771 .072 .073 .886 .085 .085 .000 .840 .840 1.00	
Inside	
Optical Properties for Glazing System	
Angle 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis	
Vtc : 0.628 0.631 0.623 0.611 0.595 0.564 0.493 0.358 0.166 0.000 0.524	
Rf : 0.120 0.112 0.110 0.113 0.124 0.147 0.190 0.291 0.520 0.999 0.175	
Rb : 0.132 0.125 0.124 0.129 0.142 0.171 0.234 0.377 0.643 1.000 0.211	
Tsol : 0.237 0.239 0.235 0.231 0.225 0.213 0.186 0.135 0.063 0.000 0.198	
Rf : 0.388 0.383 0.381 0.383 0.391 0.405 0.431 0.495 0.654 0.999 0.420	
Rb : 0.375 0.371 0.367 0.364 0.364 0.370 0.393 0.460 0.617 1.000 0.392	
Abs1 : 0.362 0.365 0.370 0.372 0.370 0.369 0.369 0.357 0.274 0.001 0.359	
Abs2 : 0.013 0.014 0.014 0.014 0.014 0.014 0.014 0.012 0.009 0.000 0.013	
SHGCc: 0.277 0.279 0.276 0.272 0.266 0.254 0.227 0.174 0.092 0.000 0.237	
Tdw-K : 0.213	
Tdw-ISO: 0.421	
Tuv : 0.053	
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties	

Name : MI_17_SC2	Uvalue : 1.44
Tilt : 90.0	SHGCc : 0.24
Glazings: 2	SCc : 0.28
KEFF : 0.0464	Vtc : 0.37
Width : 24.115	RHG : 185.21
Layer Data for Glazing System	
ID Name D(mm) Tsol 1 Rsol 2 Tvis 1 Rvis 2 Tir 1 Emis 2 Keff	
-----	-----

Outside												
2047	LoE240-6.CIG	#	5.7	.222	.268	.367	.419	.120	.022	.000	.840	.057 1.00
9	Air (10%) / Ar	12.7	SF6:	0%	Ar:	0%						.025
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840 1.00
Inside												
Optical Properties for Glazing System												
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis	
Vtc	: 0.371	0.373	0.368	0.361	0.352	0.333	0.290	0.210	0.096	0.000	0.309	
Rf	: 0.134	0.127	0.125	0.128	0.138	0.157	0.193	0.282	0.506	0.999	0.183	
Rb	: 0.097	0.091	0.090	0.094	0.109	0.139	0.205	0.354	0.629	1.000	0.181	
Tsol	: 0.186	0.187	0.184	0.180	0.175	0.165	0.144	0.104	0.047	0.000	0.154	
Rf	: 0.274	0.268	0.266	0.269	0.277	0.292	0.320	0.393	0.580	0.999	0.312	
Rb	: 0.264	0.260	0.257	0.256	0.260	0.272	0.307	0.396	0.588	1.000	0.300	
Abs1	: 0.519	0.524	0.528	0.529	0.525	0.520	0.514	0.484	0.359	0.001	0.504	
Abs2	: 0.021	0.021	0.021	0.022	0.022	0.022	0.021	0.019	0.013	0.000	0.021	
SHGCc:	0.241	0.243	0.240	0.237	0.232	0.222	0.199	0.155	0.084	0.000	0.208	
Tdw-K	: 0.216											
Tdw-ISO:	0.321											
Tuv	: 0.130											
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties												

Name	: MI_33_LE	Uvalue	: 1.48									
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.54									
Glazings:	2	SCc	: 0.62									
KEFF	: 0.0486	Vtc	: 0.71									
Width	: 24.310	RHG	: 400.79									
Layer Data for Glazing System												
ID	Name	D(mm)	Tsol	1 Rsol	2 Tvis	1 Rvis	2 Tir	1 Emis	2 Keff			

Outside												
1631	CES11-80_6.CSG	# 5.9	.570	.160	.214	.800	.059	.041	.000	.840	.130	1.00
3	Krypton	12.7										.026
103	CLEAR_6.DAT	# 5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00
Inside												
Optical Properties for Glazing System												
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis	
Vtc	: 0.709	0.713	0.703	0.690	0.672	0.636	0.555	0.402	0.185	0.000	0.591	
Rf	: 0.111	0.104	0.101	0.104	0.116	0.140	0.187	0.293	0.525	0.999	0.170	
Rb	: 0.112	0.106	0.105	0.109	0.123	0.153	0.217	0.363	0.632	1.000	0.193	
Tsol	: 0.459	0.461	0.454	0.444	0.430	0.405	0.352	0.253	0.114	0.000	0.377	
Rf	: 0.188	0.182	0.179	0.182	0.192	0.212	0.250	0.340	0.551	0.999	0.237	
Rb	: 0.186	0.182	0.180	0.181	0.188	0.206	0.249	0.355	0.571	1.000	0.238	
Abs1	: 0.279	0.282	0.291	0.298	0.299	0.304	0.323	0.342	0.291	0.001	0.303	
Abs2	: 0.075	0.076	0.076	0.077	0.078	0.079	0.076	0.065	0.045	0.000	0.073	
SHGCc:	0.540	0.543	0.537	0.528	0.516	0.492	0.437	0.331	0.171	0.000	0.459	
Tdw-K	: 0.435											
Tdw-ISO	: 0.607											
Tuv	: 0.340											
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties												

Name	: MI_33_SC	Uvalue	: 1.47
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.28
Glazings:	2	SCc	: 0.32
KEFF	: 0.0382	Vtc	: 0.63
Width	: 19.338	RHG	: 212.54
Layer Data for Glazing System			
ID	Name	D(mm)	Tsol 1 Rsol 2 Tvis 1 Rvis 2 Tir 1 Emis 2 Keff

Outside			
5434	SB70XL Clear-5.#	4.7	.271 .374 .562 .705 .077 .059 .000 .842 .018 1.00
9	Air (10%) / Ar	9.0	SF6: 0% Ar: 0%
5012	CLEAR_6.PPG	# 5.7	.771 .072 .073 .886 .085 .085 .000 .840 .840 1.00
Inside			
Optical Properties for Glazing System			
Angle	0	10	20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis
Vtc	: 0.628	0.631	0.623 0.611 0.595 0.564 0.493 0.358 0.166 0.000 0.524
Rf	: 0.120	0.112	0.110 0.113 0.124 0.147 0.190 0.291 0.520 0.999 0.175
Rb	: 0.132	0.125	0.124 0.129 0.142 0.171 0.234 0.377 0.643 1.000 0.211
Tsol	: 0.237	0.239	0.235 0.231 0.225 0.213 0.186 0.135 0.063 0.000 0.198

Rf	:	0.388	0.383	0.381	0.383	0.391	0.405	0.431	0.495	0.654	0.999	0.420
Rb	:	0.375	0.371	0.367	0.364	0.364	0.370	0.393	0.460	0.617	1.000	0.392
Abs1	:	0.362	0.365	0.370	0.372	0.370	0.369	0.369	0.357	0.274	0.001	0.359
Abs2	:	0.013	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.012	0.009	0.000	0.013
SHGCc	:	0.277	0.279	0.276	0.272	0.266	0.254	0.227	0.174	0.092	0.000	0.237
Tdw-K	:	0.213										
Tdw-ISO	:	0.421										
Tuv	:	0.053										
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties												

Name	: MI_33_SC2	Uvalue	: 1.44
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.24
Glazings:	2	SCc	: 0.28
KEFF	: 0.0464	Vtc	: 0.37
Width	: 24.115	RHG	: 185.21

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Outside															
2047	LoE240-6.CIG	#	5.7	.222	.268	.367	.419	.120	.022	.000	.840	.057	1.00		
	9 Air (10%) / Ar	12.7	SF6:	0%			Ar:	0%						.025	
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.371	0.373	0.368	0.361	0.352	0.333	0.290	0.210	0.096	0.000	0.309				
Rf	: 0.134	0.127	0.125	0.128	0.138	0.157	0.193	0.282	0.506	0.999	0.183				
Rb	: 0.097	0.091	0.090	0.094	0.109	0.139	0.205	0.354	0.629	1.000	0.181				
Tsol	: 0.186	0.187	0.184	0.180	0.175	0.165	0.144	0.104	0.047	0.000	0.154				
Rf	: 0.274	0.268	0.266	0.269	0.277	0.292	0.320	0.393	0.580	0.999	0.312				
Rb	: 0.264	0.260	0.257	0.256	0.260	0.272	0.307	0.396	0.588	1.000	0.300				
Abs1	: 0.519	0.524	0.528	0.529	0.525	0.520	0.514	0.484	0.359	0.001	0.504				
Abs2	: 0.021	0.021	0.021	0.022	0.022	0.022	0.021	0.019	0.013	0.000	0.021				
SHGCc:	0.241	0.243	0.240	0.237	0.232	0.222	0.199	0.155	0.084	0.000	0.208				
Tdw-K	: 0.216														
Tdw-ISO:	0.321														
Tuv	: 0.130														

WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Name	: MI_100_LE	Uvalue	: 0.98												
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.49												
Glazings	: 3	SCc	: 0.56												
KEFF	: 0.0506	Vtc	: 0.66												
Width	: 42.530	RHG	: 359.02												
Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
923FTiPS_6.AFG	#	5.7	.555	.182	.268	.840	.061	.043	.000	.841	.063	1.00			
3 Krypton		12.7											.021		
890 CLR_6.AFG	#	5.7	.801	.069	.069	.883	.076	.076	.000	.840	.840	1.00			
3 Krypton		12.7											.059		
890 CLR_6.AFG	#	5.7	.801	.069	.069	.883	.076	.076	.000	.840	.840	1.00			
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.663	0.666	0.656	0.642	0.620	0.576	0.482	0.319	0.123	0.000	0.532				
Rf	: 0.158	0.151	0.147	0.149	0.163	0.192	0.246	0.354	0.563	0.999	0.220				
Rb	: 0.163	0.159	0.158	0.162	0.178	0.213	0.291	0.450	0.693	1.000	0.255				
Tsol	: 0.389	0.391	0.384	0.374	0.360	0.332	0.277	0.181	0.066	0.000	0.308				
Rf	: 0.231	0.225	0.222	0.224	0.235	0.256	0.296	0.384	0.578	0.999	0.279				
Rb	: 0.213	0.210	0.208	0.208	0.215	0.234	0.285	0.400	0.608	1.000	0.269				
Abs1	: 0.274	0.278	0.287	0.293	0.295	0.301	0.320	0.342	0.290	0.001	0.300				
Abs2	: 0.061	0.061	0.062	0.062	0.064	0.065	0.065	0.061	0.047	0.000	0.062				
Abs3	: 0.045	0.045	0.046	0.046	0.046	0.046	0.042	0.033	0.018	0.000	0.042				
SHGCc	: 0.487	0.489	0.483	0.475	0.462	0.435	0.377	0.270	0.130	0.000	0.404				
Tdw-K	: 0.384														
Tdw-ISO	: 0.551														
Tuv	: 0.292														
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties															

Name	: MI_100_SC	Uvalue	: 1.03
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.27
Glazings:	3	SCc	: 0.31
KEFF	: 0.0504	Vtc	: 0.63
Width	: 39.827	RHG	: 205.16

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
5435	SB72 Starphire_#	5.7	.307	.513	.575	.775	.077	.061	.000	.840	.022	1.00			
	2 Argon	12.7												.021	
102	CLEAR_3.DAT	#	3.0	.834	.075	.075	.899	.083	.083	.000	.840	.840	1.00		
	1 Air	12.7												.073	
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.626	0.629	0.620	0.607	0.588	0.548	0.461	0.308	0.122	0.000	0.505				
Rf	: 0.167	0.160	0.157	0.159	0.172	0.199	0.250	0.353	0.562	0.999	0.226				
Rb	: 0.185	0.180	0.179	0.184	0.199	0.234	0.312	0.469	0.709	1.000	0.275				
Tsol	: 0.241	0.243	0.239	0.234	0.226	0.210	0.177	0.119	0.047	0.000	0.194				
Rf	: 0.544	0.541	0.539	0.540	0.547	0.559	0.583	0.635	0.751	1.000	0.569				
Rb	: 0.332	0.329	0.325	0.322	0.321	0.330	0.361	0.443	0.612	1.000	0.357				
Abs1	: 0.188	0.190	0.196	0.199	0.200	0.203	0.213	0.223	0.185	0.000	0.201				
Abs2	: 0.010	0.010	0.010	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.000	0.011				
Abs3	: 0.016	0.016	0.016	0.016	0.017	0.016	0.015	0.013	0.008	0.000	0.015				
SHGCc:	0.272	0.274	0.271	0.266	0.259	0.243	0.210	0.149	0.070	0.000	0.226				
Tdw-K	: 0.228														
Tdw-ISO:	0.433														
Tuv	: 0.063														

Name : MI_100_SC2	Uvalue : 1.02
Tilt : 90.0	SHGCc : 0.26
Glazings: 3	SCc : 0.30
KEFF : 0.0525	Vtc : 0.40
Width : 42.088	RHG : 198.69

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
5425	Solarban z50_8.#	7.9	.272	.167	.429	.496	.048	.027	.000	.840	.035	1.00			
	2 Argon	12.7												.022	
102	CLEAR_3.DAT	#	3.0	.834	.075	.075	.899	.083	.083	.000	.840	.840	1.00		
	2 Argon	12.7												.065	
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.399	0.401	0.395	0.387	0.374	0.348	0.293	0.195	0.077	0.000	0.322				
Rf	: 0.085	0.077	0.075	0.078	0.090	0.112	0.154	0.251	0.484	0.999	0.140				
Rb	: 0.163	0.158	0.157	0.162	0.178	0.215	0.296	0.460	0.707	1.000	0.258				
Tsol	: 0.202	0.203	0.200	0.195	0.188	0.175	0.146	0.097	0.037	0.000	0.162				
Rf	: 0.185	0.178	0.176	0.179	0.189	0.206	0.240	0.324	0.532	0.999	0.230				
Rb	: 0.269	0.265	0.262	0.260	0.263	0.278	0.318	0.416	0.605	1.000	0.308				
Abs1	: 0.577	0.583	0.588	0.589	0.586	0.581	0.577	0.548	0.409	0.001	0.563				
Abs2	: 0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.016	0.016	0.015	0.013	0.000	0.015				
Abs3	: 0.021	0.021	0.021	0.022	0.022	0.022	0.020	0.016	0.009	0.000	0.020				
SHGCc:	0.263	0.265	0.262	0.258	0.251	0.237	0.207	0.152	0.077	0.000	0.221				
Tdw-K	: 0.212														
Tdw-ISO	: 0.336														
Tuv	: 0.099														

WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties															
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Name : MI_100_SC3	Uvalue : 1.70
Tilt : 90.0	SHGCc : 0.25
Glazings: 2	SCc : 0.29
KEFF : 0.0558	Vtc : 0.38
Width : 23.165	RHG : 195.56

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
2046	LoE240-5.CIG	#	4.8	.226	.261	.366	.433	.123	.026	.000	.840	.057	1.00		

1 Air	12.7	.031
103 CLEAR_6.DAT	# 5.7 .771 .070 .070 .884 .080 .080 .000 .840 .840 1.00	
Inside		
Optical Properties for Glazing System		
Angle	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis	
Vtc	: 0.383 0.386 0.380 0.373 0.363 0.344 0.300 0.217 0.100 0.000 0.319	
Rf	: 0.138 0.131 0.129 0.132 0.142 0.161 0.197 0.286 0.509 0.999 0.187	
Rb	: 0.101 0.095 0.094 0.098 0.112 0.143 0.208 0.356 0.629 1.000 0.184	
Tsol	: 0.190 0.191 0.188 0.184 0.179 0.169 0.147 0.106 0.048 0.000 0.157	
Rf	: 0.268 0.262 0.260 0.263 0.271 0.286 0.315 0.388 0.577 0.999 0.306	
Rb	: 0.264 0.259 0.257 0.256 0.260 0.272 0.307 0.396 0.588 1.000 0.300	
Abs1	: 0.522 0.526 0.531 0.532 0.528 0.523 0.517 0.487 0.361 0.001 0.506	
Abs2	: 0.021 0.021 0.021 0.021 0.022 0.022 0.021 0.019 0.013 0.000 0.021	
SHGCc	: 0.252 0.254 0.252 0.248 0.243 0.232 0.210 0.164 0.090 0.000 0.218	
Tdw-K	: 0.220	
Tdw-ISO	: 0.330	
Tuv	: 0.132	
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties		

Name	: RM_17_LE	Uvalue	: 1.94
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.54
Glazings:	2	SCc	: 0.63
KEFF	: 0.0632	Vtc	: 0.71
Width	: 21.559	RHG	: 410.37
Layer Data for Glazing System			
ID	Name	D(mm)	Tsol 1 Rsol 2 Tvis 1 Rvis 2 Tir 1 Emis 2 Keff

Outside			
1631	CES11-80_6.CSG	# 5.9 .570 .160 .214 .800 .059 .041 .000 .840 .130 1.00	
	1 Air	10.0	.030
9804	CLEAR6.LOF	# 5.7 .774 .072 .072 .883 .081 .081 .000 .840 .840 1.00	
Inside			
Optical Properties for Glazing System			
Angle	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis		
Vtc	: 0.709 0.713 0.703 0.690 0.671 0.635 0.555 0.401 0.185 0.000 0.590		
Rf	: 0.111 0.104 0.101 0.104 0.117 0.141 0.188 0.294 0.525 0.999 0.170		
Rb	: 0.113 0.107 0.106 0.110 0.124 0.154 0.218 0.363 0.632 1.000 0.194		
Tsol	: 0.460 0.462 0.455 0.445 0.432 0.407 0.354 0.255 0.115 0.000 0.379		
Rf	: 0.189 0.182 0.180 0.182 0.193 0.213 0.250 0.340 0.551 0.999 0.237		
Rb	: 0.190 0.186 0.184 0.185 0.192 0.211 0.254 0.359 0.576 1.000 0.242		
Abs1	: 0.279 0.282 0.291 0.298 0.299 0.305 0.323 0.342 0.291 0.001 0.303		
Abs2	: 0.072 0.073 0.074 0.074 0.076 0.076 0.073 0.063 0.043 0.000 0.071		
SHGCc	: 0.544 0.548 0.542 0.533 0.521 0.497 0.443 0.339 0.179 0.000 0.465		
Tdw-K	: 0.436		
Tdw-ISO	: 0.607		
Tuv	: 0.341		
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties			

Name	: RM_17_SC	Uvalue	: 1.97
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.32
Glazings:	2	SCc	: 0.36
KEFF	: 0.0685	Vtc	: 0.58
Width	: 22.964	RHG	: 244.68
Layer Data for Glazing System			
ID	Name	D(mm)	Tsol 1 Rsol 2 Tvis 1 Rvis 2 Tir 1 Emis 2 Keff

Outside			
1580	XIRR7241 Pyroly#	7.3 .297 .329 .271 .649 .101 .118 .000 .840 .156 .652	
	1 Air	10.0	.031
5012	CLEAR_6.PPG	# 5.7 .771 .072 .073 .886 .085 .085 .000 .840 .840 1.00	
Inside			
Optical Properties for Glazing System			
Angle	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis		
Vtc	: 0.581 0.584 0.576 0.565 0.551 0.522 0.458 0.334 0.157 0.000 0.485		
Rf	: 0.137 0.130 0.128 0.130 0.142 0.163 0.204 0.301 0.526 0.999 0.190		
Rb	: 0.178 0.172 0.171 0.175 0.188 0.214 0.272 0.404 0.654 1.000 0.251		
Tsol	: 0.255 0.256 0.252 0.248 0.241 0.228 0.199 0.145 0.067 0.000 0.212		
Rf	: 0.343 0.337 0.336 0.338 0.346 0.361 0.388 0.457 0.627 0.999 0.378		
Rb	: 0.219 0.214 0.212 0.213 0.219 0.234 0.274 0.372 0.579 1.000 0.264		
Abs1	: 0.381 0.385 0.390 0.393 0.391 0.390 0.391 0.379 0.292 0.001 0.379		
Abs2	: 0.021 0.021 0.021 0.022 0.022 0.022 0.022 0.019 0.013 0.000 0.021		
SHGCc	: 0.316 0.318 0.315 0.310 0.303 0.290 0.261 0.204 0.111 0.000 0.272		
Tdw-K	: 0.156		

Tdw-ISO: 0.366
Tuv : 0.000
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties

Name : RM_17_SC2	Uvalue : 1.79
Tilt : 90.0	SHGCc : 0.31
Glazings: 2	SCc : 0.36
KEFF : 0.0619	Vtc : 0.38
Width : 23.927	RHG : 239.66
Layer Data for Glazing System	
ID Name D(mm) Tsol 1 Rsol 2 Tvis 1 Rvis 2 Tir 1 Emis 2 Keff	
Outside	
3134 SGRB40C6.grd # 5.6 .288 .233 .326 .421 .228 .117 .000 .840 .105 .997	
1 Air 12.7 .034	
3016 Clear_60.GRD # 5.6 .804 .074 .073 .892 .082 .082 .000 .840 .840 1.00	
Inside	
Optical Properties for Glazing System	
Angle 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis	
Vtc : 0.379 0.381 0.376 0.369 0.360 0.341 0.299 0.218 0.102 0.000 0.317	
Rf : 0.243 0.237 0.235 0.238 0.247 0.263 0.295 0.374 0.570 0.999 0.285	
Rb : 0.176 0.170 0.169 0.173 0.186 0.212 0.271 0.404 0.656 1.000 0.249	
Tsol : 0.243 0.244 0.240 0.235 0.229 0.216 0.189 0.138 0.064 0.000 0.202	
Rf : 0.241 0.235 0.233 0.236 0.244 0.260 0.290 0.367 0.563 0.999 0.281	
Rb : 0.277 0.273 0.271 0.271 0.277 0.291 0.328 0.419 0.612 1.000 0.318	
Abs1 : 0.488 0.493 0.498 0.500 0.497 0.493 0.491 0.469 0.354 0.001 0.479	
Abs2 : 0.029 0.029 0.029 0.029 0.030 0.030 0.029 0.026 0.019 0.000 0.028	
SHGCc: 0.312 0.314 0.311 0.306 0.300 0.287 0.259 0.204 0.113 0.000 0.270	
Tdw-K : 0.234	
Tdw-ISO: 0.315	
Tuv : 0.206	
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties	

Name : RM_33_LE	Uvalue : 1.94
Tilt : 90.0	SHGCc : 0.54
Glazings: 2	SCc : 0.63
KEFF : 0.0632	Vtc : 0.71
Width : 21.559	RHG : 410.37
Layer Data for Glazing System	
ID Name D(mm) Tsol 1 Rsol 2 Tvis 1 Rvis 2 Tir 1 Emis 2 Keff	
Outside	
1631 CES11-80_6.CSG # 5.9 .570 .160 .214 .800 .059 .041 .000 .840 .130 1.00	
1 Air 10.0 .030	
9804 CLEAR6.LOF # 5.7 .774 .072 .072 .883 .081 .081 .000 .840 .840 1.00	
Inside	
Optical Properties for Glazing System	
Angle 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis	
Vtc : 0.709 0.713 0.703 0.690 0.671 0.635 0.555 0.401 0.185 0.000 0.590	
Rf : 0.111 0.104 0.101 0.104 0.117 0.141 0.188 0.294 0.525 0.999 0.170	
Rb : 0.113 0.107 0.106 0.110 0.124 0.154 0.218 0.363 0.632 1.000 0.194	
Tsol : 0.460 0.462 0.455 0.445 0.432 0.407 0.354 0.255 0.115 0.000 0.379	
Rf : 0.189 0.182 0.180 0.182 0.193 0.213 0.250 0.340 0.551 0.999 0.237	
Rb : 0.190 0.186 0.184 0.185 0.192 0.211 0.254 0.359 0.576 1.000 0.242	
Abs1 : 0.279 0.282 0.291 0.298 0.299 0.305 0.323 0.342 0.291 0.001 0.303	
Abs2 : 0.072 0.073 0.074 0.074 0.076 0.076 0.073 0.063 0.043 0.000 0.071	
SHGCc: 0.544 0.548 0.542 0.533 0.521 0.497 0.443 0.339 0.179 0.000 0.465	
Tdw-K : 0.436	
Tdw-ISO: 0.607	
Tuv : 0.341	
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties	

Name : RM_33_SC	Uvalue : 1.97
Tilt : 90.0	SHGCc : 0.32
Glazings: 2	SCc : 0.36

KEFF : 0.0685 Width : 22.964										Vtc : 0.58 RHG : 244.68					
Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
1580	XIRR7241 Pyroly#	7.3	.297	.329	.271	.649	.101	.118	.000	.840	.156	.652			
	1 Air	10.0													.031
5012	CLEAR_6.PPG	#	5.7	.771	.072	.073	.886	.085	.085	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.581	0.584	0.576	0.565	0.551	0.522	0.458	0.334	0.157	0.000	0.485				
Rf	: 0.137	0.130	0.128	0.130	0.142	0.163	0.204	0.301	0.526	0.999	0.190				
Rb	: 0.178	0.172	0.171	0.175	0.188	0.214	0.272	0.404	0.654	1.000	0.251				
Tsol	: 0.255	0.256	0.252	0.248	0.241	0.228	0.199	0.145	0.067	0.000	0.212				
Rf	: 0.343	0.337	0.336	0.338	0.346	0.361	0.388	0.457	0.627	0.999	0.378				
Rb	: 0.219	0.214	0.212	0.213	0.219	0.234	0.274	0.372	0.579	1.000	0.264				
Abs1	: 0.381	0.385	0.390	0.393	0.391	0.390	0.391	0.379	0.292	0.001	0.379				
Abs2	: 0.021	0.021	0.021	0.022	0.022	0.022	0.022	0.019	0.013	0.000	0.021				
SHGCc	: 0.316	0.318	0.315	0.310	0.303	0.290	0.261	0.204	0.111	0.000	0.272				
Tdw-K	: 0.156														
Tdw-ISO	: 0.366														
Tuv	: 0.000														
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties															

Name	: RM_33_SC2	Uvalue	: 1.79												
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.31												
Glazings:	2	SCc	: 0.36												
KEFF	: 0.0619	Vtc	: 0.38												
Width	: 23.927	RHG	: 239.66												
Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
3134	SGRB40C6.grd	#	5.6	.288	.233	.326	.421	.228	.117	.000	.840	.105	.997		
	1 Air		12.7												.034
3016	Clear_60.GRD	#	5.6	.804	.074	.073	.892	.082	.082	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.379	0.381	0.376	0.369	0.360	0.341	0.299	0.218	0.102	0.000	0.317				
Rf	: 0.243	0.237	0.235	0.238	0.247	0.263	0.295	0.374	0.570	0.999	0.285				
Rb	: 0.176	0.170	0.169	0.173	0.186	0.212	0.271	0.404	0.656	1.000	0.249				
Tsol	: 0.243	0.244	0.240	0.235	0.229	0.216	0.189	0.138	0.064	0.000	0.202				
Rf	: 0.241	0.235	0.233	0.236	0.244	0.260	0.290	0.367	0.563	0.999	0.281				
Rb	: 0.277	0.273	0.271	0.271	0.277	0.291	0.328	0.419	0.612	1.000	0.318				
Abs1	: 0.488	0.493	0.498	0.500	0.497	0.493	0.491	0.469	0.354	0.001	0.479				
Abs2	: 0.029	0.029	0.029	0.029	0.030	0.030	0.029	0.026	0.019	0.000	0.028				
SHGCc	: 0.312	0.314	0.311	0.306	0.300	0.287	0.259	0.204	0.113	0.000	0.270				
Tdw-K	: 0.234														
Tdw-ISO	: 0.315														
Tuv	: 0.206														
WINDOW v7.2.34.0 Glazing Svsstem Thermal and Optical Properties															

Name : RM_100_LP	Uvalue : 1.83
Tilt : 90.0	SHGCc : 0.54
Glazings: 2	SCc : 0.62
KEFF : 0.0652	Vtc : 0.71
Width : 24.310	RHG : 407.94

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Outside															
1631	CES11-80_6.CSG	#	5.9	.570	.160	.214	.800	.059	.041	.000	.840	.130	1.00		
	1 Air		12.7												.035
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															

Optical Properties for Glazing System											
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis
Vtc	: 0.709	0.713	0.703	0.690	0.672	0.636	0.555	0.402	0.185	0.000	0.591
Rf	: 0.111	0.104	0.101	0.104	0.116	0.140	0.187	0.293	0.525	0.999	0.170
Rb	: 0.112	0.106	0.105	0.109	0.123	0.153	0.217	0.363	0.632	1.000	0.193
Tsol	: 0.459	0.461	0.454	0.444	0.430	0.405	0.352	0.253	0.114	0.000	0.377
Rf	: 0.188	0.182	0.179	0.182	0.192	0.212	0.250	0.340	0.551	0.999	0.237
Rb	: 0.186	0.182	0.180	0.181	0.188	0.206	0.249	0.355	0.571	1.000	0.238
Abs1	: 0.279	0.282	0.291	0.298	0.299	0.304	0.323	0.342	0.291	0.001	0.303
Abs2	: 0.075	0.076	0.076	0.077	0.078	0.079	0.076	0.065	0.045	0.000	0.073
SHGCc	: 0.543	0.547	0.540	0.532	0.520	0.495	0.442	0.337	0.177	0.000	0.463
Tdw-K	: 0.435										
Tdw-ISO	: 0.607										
Tuv	: 0.340										
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties											

Name	: RM_100_LE	Uvalue	: 1.33
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.49
Glazings:	3	SCc	: 0.56
KEFF	: 0.0739	Vtc	: 0.63
Width	: 42.725	RHG	: 364.84

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
1631	CES11-80_6.CSG	#	5.9	.570	.160	.214	.800	.059	.041	.000	.840	.130	1.00		
	1 Air		12.7											.033	
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
	1 Air		12.7											.072	
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															

Optical Properties for Glazing System												
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis	
Vtc	: 0.633	0.636	0.626	0.613	0.593	0.551	0.462	0.307	0.119	0.000	0.509	
Rf	: 0.152	0.145	0.141	0.143	0.157	0.184	0.236	0.341	0.553	0.999	0.212	
Rb	: 0.169	0.164	0.163	0.168	0.184	0.219	0.298	0.457	0.701	1.000	0.261	
Tsol	: 0.374	0.376	0.369	0.359	0.344	0.317	0.263	0.171	0.062	0.000	0.294	
Rf	: 0.208	0.202	0.199	0.201	0.212	0.233	0.273	0.362	0.563	0.999	0.257	
Rb	: 0.179	0.176	0.174	0.175	0.182	0.203	0.256	0.374	0.589	1.000	0.239	
Abs1	: 0.284	0.288	0.297	0.304	0.306	0.311	0.332	0.354	0.300	0.001	0.310	
Abs2	: 0.079	0.080	0.080	0.081	0.083	0.084	0.083	0.075	0.056	0.000	0.079	
Abs3	: 0.055	0.055	0.055	0.056	0.056	0.054	0.049	0.038	0.019	0.000	0.050	
SHGCc:	0.488	0.491	0.485	0.476	0.463	0.436	0.378	0.274	0.134	0.000	0.406	
Tdw-K	: 0.366											
Tdw-ISO:	0.530											
Tuv	: 0.266											

Name	: RM_100_SC	Uvalue	: 1.40
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.30
Glazings:	2	SCc	: 0.34
KEFF	: 0.0397	Vtc	: 0.69
Width	: 21.379	RHG	: 225.71

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
5435	SB72 Starphire_#	5.7	.307	.513	.575	.775	.077	.061	.000	.840	.022	1.00			
	9 Air (10%) / Ar	10.0	SF6:	0%		Ar:	0%							.019	
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.689	0.693	0.683	0.670	0.653	0.617	0.540	0.391	0.181	0.000	0.574				
Rf	: 0.125	0.118	0.116	0.119	0.131	0.154	0.200	0.304	0.532	0.999	0.183				
Rb	: 0.128	0.122	0.121	0.125	0.139	0.168	0.230	0.372	0.636	1.000	0.207				
Tsol	: 0.268	0.269	0.265	0.260	0.253	0.240	0.209	0.152	0.071	0.000	0.223				
Rf	: 0.530	0.526	0.525	0.526	0.533	0.544	0.566	0.618	0.740	1.000	0.554				
Rb	: 0.382	0.379	0.375	0.372	0.371	0.376	0.398	0.464	0.617	1.000	0.398				
Abs1	: 0.184	0.186	0.191	0.195	0.195	0.197	0.206	0.213	0.177	0.000	0.195				
Abs2	: 0.018	0.018	0.018	0.018	0.019	0.019	0.019	0.016	0.012	0.000	0.018				
SHGCc:	0.296	0.298	0.295	0.290	0.283	0.270	0.240	0.182	0.094	0.000	0.252				

Tdw-K : 0.252 Tdw-ISO: 0.477 Tuv : 0.073	
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties	
Name : RM_100_SC2 Tilt : 90.0 Glazings: 2 KEFF : 0.0343 Width : 24.257	Uvalue : 1.13 SHGCc : 0.22 SCc : 0.25 Vtc : 0.43 RHG : 163.74
Layer Data for Glazing System	
ID Name D(mm) Tsol 1 Rsol 2 Tvis 1 Rvis 2 Tir 1 Emis 2 Keff	

Outside	
3434 SGSNR43W6.grd # 5.8 .219 .490 .508 .483 .257 .069 .000 .840 .025 1.00	
4 Xenon 12.7	.018
103 CLEAR_6.DAT # 5.7 .771 .070 .070 .884 .080 .080 .000 .840 .840 1.00	
Inside	
Optical Properties for Glazing System	
Angle 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis	
Vtc : 0.430 0.432 0.426 0.418 0.407 0.385 0.337 0.245 0.113 0.000 0.358	
Rf : 0.276 0.270 0.268 0.270 0.279 0.296 0.328 0.405 0.593 0.999 0.316	
Rb : 0.135 0.129 0.128 0.132 0.145 0.174 0.236 0.376 0.637 1.000 0.213	
Tsol : 0.189 0.190 0.187 0.183 0.178 0.168 0.147 0.107 0.050 0.000 0.157	
Rf : 0.497 0.493 0.492 0.493 0.499 0.510 0.531 0.582 0.712 0.999 0.521	
Rb : 0.345 0.341 0.337 0.335 0.336 0.343 0.369 0.442 0.607 1.000 0.367	
Abs1 : 0.298 0.301 0.305 0.307 0.305 0.304 0.305 0.296 0.227 0.001 0.296	
Abs2 : 0.016 0.017 0.017 0.017 0.017 0.017 0.017 0.015 0.011 0.000 0.016	
SHGCc: 0.218 0.220 0.217 0.214 0.209 0.199 0.178 0.136 0.071 0.000 0.186	
Tdw-K : 0.237	
Tdw-ISO: 0.349	
Tuv : 0.170	
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties	

Name : RM_100_SC3 Tilt : 90.0 Glazings: 2 KEFF : 0.0559 Width : 20.557										Uvalue : 1.85 SHGCc : 0.23 SCc : 0.27 Vtc : 0.43 RHG : 182.40						
Layer Data for Glazing System																
ID	Name		D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside																
3434	SGSNR43W6.grd		#	5.8	.219	.490	.508	.483	.257	.069	.000	.840	.025	1.00		
	1 Air			9.0										.025		
103	CLEAR_6.DAT		#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside																
Optical Properties for Glazing System																
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis					
Vtc	: 0.430	0.432	0.426	0.418	0.407	0.385	0.337	0.245	0.113	0.000	0.358					
Rf	: 0.276	0.270	0.268	0.270	0.279	0.296	0.328	0.405	0.593	0.999	0.316					
Rb	: 0.135	0.129	0.128	0.132	0.145	0.174	0.236	0.376	0.637	1.000	0.213					
Tsol	: 0.189	0.190	0.187	0.183	0.178	0.168	0.147	0.107	0.050	0.000	0.157					
Rf	: 0.497	0.493	0.492	0.493	0.499	0.510	0.531	0.582	0.712	0.999	0.521					
Rb	: 0.345	0.341	0.337	0.335	0.336	0.343	0.369	0.442	0.607	1.000	0.367					
Abs1	: 0.298	0.301	0.305	0.307	0.305	0.304	0.305	0.296	0.227	0.001	0.296					
Abs2	: 0.016	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.015	0.011	0.000	0.016					
SHGCc: 0.231 0.233 0.231 0.227 0.222 0.213 0.191 0.149 0.081 0.000 0.199																
Tdw-K : 0.237																
Tdw-ISO: 0.349																
Tuv : 0.170																
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties																

Name : PA_17_LE Tilt : 90.0 Glazings: 2 KEFF : 0.0652 Width : 24.310	
Uvalue : 1.83 SHGCc : 0.54 SCc : 0.62 Vtc : 0.71 RHG : 407.94	

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
1631	CES11-80_6.CSG	#	5.9	.570	.160	.214	.800	.059	.041	.000	.840	.130	1.00		
1	Air		12.7											.035	
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc :	0.709	0.713	0.703	0.690	0.672	0.636	0.555	0.402	0.185	0.000	0.591				
Rf :	0.111	0.104	0.101	0.104	0.116	0.140	0.187	0.293	0.525	0.999	0.170				
Rb :	0.112	0.106	0.105	0.109	0.123	0.153	0.217	0.363	0.632	1.000	0.193				
Tsol :	0.459	0.461	0.454	0.444	0.430	0.405	0.352	0.253	0.114	0.000	0.377				
Rf :	0.188	0.182	0.179	0.182	0.192	0.212	0.250	0.340	0.551	0.999	0.237				
Rb :	0.186	0.182	0.180	0.181	0.188	0.206	0.249	0.355	0.571	1.000	0.238				
Abs1 :	0.279	0.282	0.291	0.298	0.299	0.304	0.323	0.342	0.291	0.001	0.303				
Abs2 :	0.075	0.076	0.076	0.077	0.078	0.079	0.076	0.065	0.045	0.000	0.073				
SHGCc:	0.543	0.547	0.540	0.532	0.520	0.495	0.442	0.337	0.177	0.000	0.463				
Tdw-K :	0.435														
Tdw-ISO:	0.607														
Tuv :	0.340														
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties															

Name	: PA_17_SC	Uvalue	: 1.85												
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.31												
Glazings:	2	SCc	: 0.36												
KEFF	: 0.0702	Vtc	: 0.58												
Width	: 25.715	RHG	: 240.89												
Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
1580	XIRR7241 Pyroly#	7.3	.297	.329	.271	.649	.101	.118	.000	.840	.156	.652			
	1 Air	12.7													
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.579	0.582	0.574	0.563	0.549	0.520	0.455	0.332	0.155	0.000	0.483				
Rf	: 0.135	0.128	0.126	0.129	0.140	0.161	0.203	0.300	0.525	0.999	0.189				
Rb	: 0.173	0.167	0.166	0.170	0.182	0.209	0.266	0.398	0.646	1.000	0.245				
Tsol	: 0.254	0.255	0.252	0.247	0.240	0.227	0.198	0.144	0.066	0.000	0.211				
Rf	: 0.342	0.337	0.335	0.337	0.345	0.360	0.388	0.457	0.627	0.999	0.377				
Rb	: 0.218	0.213	0.211	0.212	0.218	0.233	0.272	0.370	0.577	1.000	0.263				
Abs1	: 0.381	0.385	0.390	0.392	0.391	0.389	0.391	0.379	0.292	0.001	0.379				
Abs2	: 0.023	0.023	0.023	0.024	0.024	0.024	0.024	0.021	0.015	0.000	0.023				
SHGCc: 0.312 0.314 0.311 0.307 0.300 0.287 0.258 0.200 0.109 0.000 0.269															
Tdw-K : 0.155															
Tdw-ISO: 0.364															
Tuv : 0.000															
WINDOW v7.2.34.0 Glazing Svstem Thermal and Optical Properties															

Name	: PA_17_SC2	Uvalue	: 1.98
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.25
Glazings:	2	SCc	: 0.29
KEFF	: 0.0639	Vtc	: 0.34
Width	: 21.278	RHG	: 197.01

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
3133	SGNU40G6.grd	#	5.6	.183	.098	.245	.378	.146	.042	.000	.840	.149	.997		
	1 Air		10.0											.031	
5012	CLEAR_6.PPG	#	5.7	.771	.072	.073	.886	.085	.085	.000	.840	.840	1.00		
Inside															

Optical Properties for Glazing System												
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis	

Vtc	:	0.337	0.339	0.334	0.328	0.320	0.303	0.264	0.192	0.089	0.000	0.281
Rf	:	0.158	0.152	0.150	0.153	0.163	0.180	0.214	0.300	0.518	0.999	0.205
Rb	:	0.118	0.111	0.110	0.114	0.129	0.158	0.223	0.369	0.639	1.000	0.199
Tsol	:	0.156	0.156	0.154	0.151	0.147	0.139	0.121	0.088	0.040	0.000	0.129
Rf	:	0.103	0.096	0.094	0.097	0.107	0.125	0.159	0.248	0.479	0.999	0.151
Rb	:	0.203	0.198	0.196	0.197	0.204	0.220	0.262	0.363	0.576	1.000	0.251
Abs1	:	0.727	0.734	0.738	0.738	0.731	0.721	0.705	0.652	0.472	0.001	0.696
Abs2	:	0.014	0.014	0.014	0.014	0.015	0.015	0.014	0.012	0.009	0.000	0.014
SHGCc: 0.250 0.251 0.250 0.247 0.242 0.233 0.213 0.172 0.100 0.000 0.219												
Tdw-K	:	0.196										
Tdw-ISO	:	0.293										
Tuv	:	0.124										
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties												

Name	: PA_33_LE	Uvalue	: 1.83
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.54
Glazings	: 2	SCc	: 0.62
KEFF	: 0.0652	Vtc	: 0.71
Width	: 24.310	RHG	: 407.94

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff
Outside															
1631	CES11-80_6.CSG	#	5.9	.570	.160	.214	.800	.059	.041	.000	.840	.130	1.00		
	1 Air		12.7											.035	
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.709	0.713	0.703	0.690	0.672	0.636	0.555	0.402	0.185	0.000	0.591				
Rf	: 0.111	0.104	0.101	0.104	0.116	0.140	0.187	0.293	0.525	0.999	0.170				
Rb	: 0.112	0.106	0.105	0.109	0.123	0.153	0.217	0.363	0.632	1.000	0.193				
Tsol	: 0.459	0.461	0.454	0.444	0.430	0.405	0.352	0.253	0.114	0.000	0.377				
Rf	: 0.188	0.182	0.179	0.182	0.192	0.212	0.250	0.340	0.551	0.999	0.237				
Rb	: 0.186	0.182	0.180	0.181	0.188	0.206	0.249	0.355	0.571	1.000	0.238				
Abs1	: 0.279	0.282	0.291	0.298	0.299	0.304	0.323	0.342	0.291	0.001	0.303				
Abs2	: 0.075	0.076	0.076	0.077	0.078	0.079	0.076	0.065	0.045	0.000	0.073				
SHGCc	: 0.543	0.547	0.540	0.532	0.520	0.495	0.442	0.337	0.177	0.000	0.463				
Tdw-K	: 0.435														
Tdw-ISO	: 0.607														
Tuv	: 0.340														

WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Name	: PA_33_SC	Uvalue	: 1.85
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.31
Glazings	: 2	SCc	: 0.36
KEFF	: 0.0702	Vtc	: 0.58
Width	: 25.715	RHG	: 240.89

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
1580	XIRR7241 Pyroly#	7.3	.297	.329	.271	.649	.101	.118	.000	.840	.156	.652			
	1 Air	12.7												.036	
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															

Optical Properties for Glazing System														
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis			
Vtc	: 0.579	0.582	0.574	0.563	0.549	0.520	0.455	0.332	0.155	0.000	0.483			
Rf	: 0.135	0.128	0.126	0.129	0.140	0.161	0.203	0.300	0.525	0.999	0.189			
Rb	: 0.173	0.167	0.166	0.170	0.182	0.209	0.266	0.398	0.646	1.000	0.245			
Tsol	: 0.254	0.255	0.252	0.247	0.240	0.227	0.198	0.144	0.066	0.000	0.211			
Rf	: 0.342	0.337	0.335	0.337	0.345	0.360	0.388	0.457	0.627	0.999	0.377			
Rb	: 0.218	0.213	0.211	0.212	0.218	0.233	0.272	0.370	0.577	1.000	0.263			
Abs1	: 0.381	0.385	0.390	0.392	0.391	0.389	0.391	0.379	0.292	0.001	0.379			
Abs2	: 0.023	0.023	0.023	0.024	0.024	0.024	0.024	0.021	0.015	0.000	0.023			
SHGCc: 0.312 0.314 0.311 0.307 0.300 0.287 0.258 0.200 0.109 0.000 0.269														
Tdw-K : 0.155														
Tdw-ISO: 0.364														
Tuv : 0.000														

WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties

Name	: PA_33_SC2	Uvalue	: 1.98
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.25
Glazings:	2	SCc	: 0.29
KEFF	: 0.0639	Vtc	: 0.34
Width	: 21.278	RHG	: 197.01

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
3133	SGNU40G6.grd	#	5.6	.183	.098	.245	.378	.146	.042	.000	.840	.149	.997		
	1 Air		10.0										.031		
5012	CLEAR_6.PPG	#	5.7	.771	.072	.073	.886	.085	.085	.000	.840	.840	1.00		
Inside															

Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.337	0.339	0.334	0.328	0.320	0.303	0.264	0.192	0.089	0.000	0.281				
Rf	: 0.158	0.152	0.150	0.153	0.163	0.180	0.214	0.300	0.518	0.999	0.205				
Rb	: 0.118	0.111	0.110	0.114	0.129	0.158	0.223	0.369	0.639	1.000	0.199				
Tsol	: 0.156	0.156	0.154	0.151	0.147	0.139	0.121	0.088	0.040	0.000	0.129				
Rf	: 0.103	0.096	0.094	0.097	0.107	0.125	0.159	0.248	0.479	0.999	0.151				
Rb	: 0.203	0.198	0.196	0.197	0.204	0.220	0.262	0.363	0.576	1.000	0.251				
Abs1	: 0.727	0.734	0.738	0.738	0.731	0.721	0.705	0.652	0.472	0.001	0.696				
Abs2	: 0.014	0.014	0.014	0.014	0.015	0.015	0.014	0.012	0.009	0.000	0.014				
SHGCc:	0.250	0.251	0.250	0.247	0.242	0.233	0.213	0.172	0.100	0.000	0.219				
Tdw-K	: 0.196														
Tdw-ISO:	0.293														
Tuv	: 0.124														

WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties

Name	: PA_100_LP	Uvalue	: 2.56												
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.59												
Glazings:	2	SCc	: 0.68												
KEFF	: 0.0989	Vtc	: 0.74												
Width	: 21.692	RHG	: 447.67												
Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
5017	SOLEX_3.PPG	#	3.3	.604	.062	.063	.829	.080	.081	.000	.840	.840	1.00		
9	Air (10%) / Ar	12.7	SF6:	0%			Ar:	0%						.060	
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.738	0.737	0.734	0.728	0.715	0.683	0.613	0.468	0.226	0.000	0.635				
Rf	: 0.136	0.136	0.136	0.138	0.147	0.172	0.234	0.372	0.615	1.000	0.213				
Rb	: 0.144	0.143	0.144	0.146	0.156	0.183	0.250	0.398	0.655	1.000	0.227				
Tsol	: 0.486	0.484	0.479	0.470	0.454	0.425	0.373	0.275	0.122	0.000	0.399				
Rf	: 0.091	0.091	0.091	0.092	0.098	0.116	0.162	0.270	0.496	1.000	0.151				
Rb	: 0.110	0.109	0.109	0.111	0.118	0.140	0.195	0.320	0.559	1.000	0.179				
Abs1	: 0.345	0.347	0.352	0.359	0.369	0.381	0.391	0.391	0.342	0.000	0.367				
Abs2	: 0.078	0.078	0.078	0.079	0.079	0.078	0.074	0.063	0.040	0.000	0.073				
SHGCc: 0.588 0.587 0.583 0.575 0.561 0.534 0.480 0.376 0.200 0.000 0.502															
Tdw-K : 0.432															
Tdw-ISO: 0.616															
Tuv : 0.335															
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties															

WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties

Name : PA_100_LE	Uvalue : 1.22
Tilt : 90.0	SHGCc : 0.48
Glazings: 3	SCc : 0.56
KEFF : 0.0663	Vtc : 0.66
Width : 42.530	RHG : 360.22
Layer Data for Glazing System	

ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
923FTiPS_6.AFG	#	5.7	.555	.182	.268	.840	.061	.043	.000	.841	.063	1.00			
1 Air		12.7													.030
890 CLR_6.AFG	#	5.7	.801	.069	.069	.883	.076	.076	.000	.840	.840	1.00			
9 Air (10%) / Ar		12.7	SF6: 0%				Ar: 0%								.065
890 CLR_6.AFG	#	5.7	.801	.069	.069	.883	.076	.076	.000	.840	.840	1.00			
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.663	0.666	0.656	0.642	0.620	0.576	0.482	0.319	0.123	0.000	0.532				
Rf	: 0.158	0.151	0.147	0.149	0.163	0.192	0.246	0.354	0.563	0.999	0.220				
Rb	: 0.163	0.159	0.158	0.162	0.178	0.213	0.291	0.450	0.693	1.000	0.255				
Tsol	: 0.389	0.391	0.384	0.374	0.360	0.332	0.277	0.181	0.066	0.000	0.308				
Rf	: 0.231	0.225	0.222	0.224	0.235	0.256	0.296	0.384	0.578	0.999	0.279				
Rb	: 0.213	0.210	0.208	0.208	0.215	0.234	0.285	0.400	0.608	1.000	0.269				
Abs1	: 0.274	0.278	0.287	0.293	0.295	0.301	0.320	0.342	0.290	0.001	0.300				
Abs2	: 0.061	0.061	0.062	0.062	0.064	0.065	0.065	0.061	0.047	0.000	0.062				
Abs3	: 0.045	0.045	0.046	0.046	0.046	0.046	0.042	0.033	0.018	0.000	0.042				
SHGCc:	0.483	0.486	0.480	0.471	0.458	0.432	0.374	0.269	0.130	0.000	0.402				
Tdw-K	: 0.384														
Tdw-ISO:	0.551														
Tuv	: 0.292														
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties															

Name	: PA_100_SC	Uvalue	: 1.26												
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.29												
Glazings:	2	SCc	: 0.34												
KEFF	: 0.0409	Vtc	: 0.69												
Width	: 25.379	RHG	: 218.08												
Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff

Outside															
5435	SB72 Starphire_#	5.7	.307	.513	.575	.775	.077	.061	.000	.840	.022	1.00			
	3 Krypton	14.0													.023
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.689	0.693	0.683	0.670	0.653	0.617	0.540	0.391	0.181	0.000	0.574				
Rf	: 0.125	0.118	0.116	0.119	0.131	0.154	0.200	0.304	0.532	0.999	0.183				
Rb	: 0.128	0.122	0.121	0.125	0.139	0.168	0.230	0.372	0.636	1.000	0.207				
Tsol	: 0.268	0.269	0.265	0.260	0.253	0.240	0.209	0.152	0.071	0.000	0.223				
Rf	: 0.530	0.526	0.525	0.526	0.533	0.544	0.566	0.618	0.740	1.000	0.554				
Rb	: 0.382	0.379	0.375	0.372	0.371	0.376	0.398	0.464	0.617	1.000	0.398				
Abs1	: 0.184	0.186	0.191	0.195	0.195	0.197	0.206	0.213	0.177	0.000	0.195				
Abs2	: 0.018	0.018	0.018	0.018	0.019	0.019	0.019	0.016	0.012	0.000	0.018				
SHGCc: 0.293 0.294 0.291 0.286 0.280 0.266 0.236 0.178 0.090 0.000 0.248															
Tdw-K : 0.252															
Tdw-ISO: 0.477															
Tuv : 0.073															
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties															

Name	: PA_100_SC2	Uvalue	: 1.44
Tilt	: 90.0	SHGCc	: 0.24
Glazings:	2	SCc	: 0.28
KEFF	: 0.0464	Vtc	: 0.37
Width	: 24.115	RHG	: 185.21

Layer Data for Glazing System															
ID	Name	D(mm)	Tsol	1	Rsol	2	Tvis	1	Rvis	2	Tir	1	Emis	2	Keff
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Outside															
2047	LoE240-6.CIG	#	5.7	.222	.268	.367	.419	.120	.022	.000	.840	.057	1.00		
9	Air (10%) / Ar	12.7	SF6:	0%			Ar:	0%							.025
103	CLEAR_6.DAT	#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00		
Inside															
Optical Properties for Glazing System															
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis				
Vtc	: 0.371	0.373	0.368	0.361	0.352	0.333	0.290	0.210	0.096	0.000	0.309				

Name : PA_100_SC3 Tilt : 90.0 Glazings: 2 KEFF : 0.0666 Width : 16.465										Uvalue : 2.39 SHGCc : 0.27 SCc : 0.31 Vtc : 0.38 RHG : 216.90										
Layer Data for Glazing System																				
ID	Name			D(mm)	Tsol	1 Rsol	2 Tvis	1 Rvis	2 Tir	1 Emis	2 Keff									

Outside																				
2046	LoE240-5.CIG			#	4.8	.226	.261	.366	.433	.123	.026	.000	.840	.057	1.00					
	1 Air				6.0											.025				
103	CLEAR_6.DAT			#	5.7	.771	.070	.070	.884	.080	.080	.000	.840	.840	1.00					
Inside																				
Optical Properties for Glazing System																				
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis									
Vtc	:	0.383	0.386	0.380	0.373	0.363	0.344	0.300	0.217	0.100	0.000	0.319								
Rf	:	0.138	0.131	0.129	0.132	0.142	0.161	0.197	0.286	0.509	0.999	0.187								
Rb	:	0.101	0.095	0.094	0.098	0.112	0.143	0.208	0.356	0.629	1.000	0.184								
Tsol	:	0.190	0.191	0.188	0.184	0.179	0.169	0.147	0.106	0.048	0.000	0.157								
Rf	:	0.268	0.262	0.260	0.263	0.271	0.286	0.315	0.388	0.577	0.999	0.306								
Rb	:	0.264	0.259	0.257	0.256	0.260	0.272	0.307	0.396	0.588	1.000	0.300								
Abs1	:	0.522	0.526	0.531	0.532	0.528	0.523	0.517	0.487	0.361	0.001	0.506								
Abs2	:	0.021	0.021	0.021	0.021	0.022	0.022	0.021	0.019	0.013	0.000	0.021								
SHGCc: 0.273 0.275 0.273 0.269 0.264 0.253 0.230 0.183 0.105 0.000 0.238																				
Tdw-K : 0.220																				
Tdw-ISO: 0.330																				
Tuv : 0.132																				
WINDOW v7.2.34.0 Glazing System Thermal and Optical Properties																				

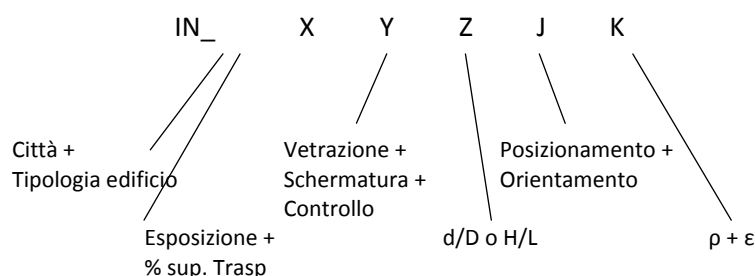
16 Allegato B – Codifica simulazioni

Nel presente allegato vengono riportati i risultati globali delle simulazioni effettuate. Tale processo prevede l'utilizzo di un codice identificativo per ogni scenario simulato.

Le variabili presenti che hanno diretta influenza sulle simulazioni in oggetto sono:

- 1 Località;
- 2 Esposizione;
- 3 Percentuale di superficie trasparente;
- 4 Tipologia di vetratura impiegata (cap. 7.1);
- 5 Tipologia di sistema schermante (cap. 4);
- 6 Tipologia di controllo del sistema di schermatura (cap. 7.3.5);
- 7 Caratteristiche geometriche del sistema di schermatura (cap.4);
- 8 Posizionamento del sistema di schermatura (cap.4);
- 9 Inclinazione del sistema di schermatura;
- 10 Proprietà di ρ e ϵ dei materiali impiegati (cap.4).

In relazione a tali parametri, con l'intento di semplificare il processo di simulazione e lettura dei differenti scenari, è stato introdotto un sistema di codifica che consiste in un codice di 5 cifre preceduto da delle iniziali, ovvero:



L'associazione *iniziali/numero* – *caratteristiche* è definita in modo dettagliato nelle tabelle che seguono:

IN		
Iniziali	Città + Tipologia edificio	Descrizione Dettagliata
MI	Milano	località Milano, edificio di nuova edificazione
RM	Roma	località Roma, edificio di nuova edificazione
PA	Palermo	località Palermo, edificio di nuova edificazione
MI-LP	Milano - Low Performance	località Milano, edificio di nuova edificazione, chiusura verticale trasparente poco performante
RM-LP	Roma - Low Performance	località Roma, edificio di nuova edificazione, chiusura verticale trasparente poco performante
PA-LP	Palermo - Low Performance	località Palermo, edificio di nuova edificazione, chiusura verticale trasparente poco performante
MI-SC3	Milano - Sun Control 3	località Milano, edificio di nuova edificazione, chiusura verticale trasparente con sistema di vetratura a controllo solare poco performante
RM-SC3	Roma - Sun Control 3	località Roma, edificio di nuova edificazione, chiusura verticale trasparente con sistema di vetratura a controllo solare poco performante
PA-SC3	Palermo - Sun	località Palermo, edificio di nuova edificazione, chiusura verticale trasparente con

	Control 3	sistema di vetratura a controllo solare poco performante
--	-----------	--

X		
1°Cifra	Esposizione + % sup. Trasp.	Descrizione Dettagliata
1	S17	esposizione SUD, chiusura trasparente verticale con area lorda pari al 17%
2	S33	esposizione SUD, chiusura trasparente verticale con area lorda pari al 33%
3	S100	esposizione SUD, chiusura trasparente verticale con area lorda pari al 100%
4	O17	esposizione OVEST, chiusura trasparente verticale con area lorda pari al 17%
5	O33	esposizione OVEST, chiusura trasparente verticale con area lorda pari al 33%
6	O100	esposizione OVEST, chiusura trasparente verticale con area lorda pari al 100%
7	E17	esposizione EST, chiusura trasparente verticale con area lorda pari al 17%
8	E33	esposizione EST, chiusura trasparente verticale con area lorda pari al 33%
9	E100	esposizione EST, chiusura trasparente verticale con area lorda pari al 100%

Y		
2°Cifra	Vetratura + schermatura + controllo	Descrizione Dettagliata
0	LE/LP	LE: sistema di vetratura basso emissivo, nessun sistema di controllo solare, utilizzabile solo per i codici che iniziano con MI/RM/PA; LP: sistema di vetratura basse prestazioni (vetro standard), nessun sistema di controllo solare, utilizzabile solo per i codici che iniziano con MI-LP/RM-LP /PA-LP.
1	SC/SC2/SC3	SC: sistema di vetratura a controllo solare, nessun sistema di controllo solare, utilizzabile solo per i codici che iniziano con MI/RM/PA; SC2: sistema di vetratura a controllo solare, nessun sistema di controllo solare, utilizzabile solo per i codici che iniziano con MI-LP/RM-LP/PA-LP; SC3: sistema di vetratura a controllo solare, nessun sistema di controllo solare, utilizzabile solo per i codici che iniziano con MI-SC3/RM-SC3/PA-SC3;
2	MESH	sistema di vetratura basso emissivo/standard con anteposto un sistema di controllo solare di tipo MESH statico
3	GRID	sistema di vetratura basso emissivo/standard con anteposto un sistema di controllo solare di tipo GRID statico
4	VB	sistema di vetratura basso emissivo/standard con anteposto un sistema di controllo solare di tipo A LAMELLEstatico
5	VB300	sistema di vetratura basso emissivo/standard con anteposto un sistema di controllo solare di tipo A LAMELLE con attivazione per radiazione incidente sulla superficie vetrata superiore a 300W/m ² K
6	SH300	sistema di vetratura basso emissivo/standard con anteposto un sistema di controllo solare di tipo SHADE con attivazione per radiazione incidente sulla superficie vetrata superiore a 300W/m ² K
7	VB150	sistema di vetratura basso emissivo/standard con anteposto un sistema di controllo solare di tipo VENETIAN BLIND con attivazione per radiazione incidente sulla superficie vetrata superiore a 150W/m ² K
8	SH150	sistema di vetratura basso emissivo/standard con anteposto un sistema di controllo solare di tipo SHADE con attivazione per radiazione incidente sulla superficie vetrata superiore a 150W/m ² K

Z		
3° Cifra	d/D o H/L	Descrizione Dettagliata
0	NO	le caratteristiche geometriche del sistema non risultano essere significative
1	0.1	il rapporto d/D (o H/L) ha un valore pari a 0.1
2	0.2	il rapporto d/D (o H/L) ha un valore pari a 0.2
3	0.3	il rapporto d/D (o H/L) ha un valore pari a 0.3
4	0.4	il rapporto d/D (o H/L) ha un valore pari a 0.4
5	0.5	il rapporto d/D (o H/L) ha un valore pari a 0.5
6	0.6	il rapporto d/D (o H/L) ha un valore pari a 0.6
7	0.7	il rapporto d/D (o H/L) ha un valore pari a 0.7
8	0.8	il rapporto d/D (o H/L) ha un valore pari a 0.8
9	1	il rapporto d/D (o H/L) ha un valore pari a 1

J		
4° Cifra	Posizionamento + orientamento	Descrizione Dettagliata
0	NO	il posizionamento e l'orientamento del sistema non risultano essere significativi
1	H90	il sistema è posizionato orizzontalmente e gli elementi di schermatura formano un angolo di 90° con la superficie vetrata
2	H45	il sistema è posizionato orizzontalmente e gli elementi di schermatura formano un angolo di 45° con la superficie vetrata
3	H30	il sistema è posizionato orizzontalmente e gli elementi di schermatura formano un angolo di 30° con la superficie vetrata
4	HB	il sistema è posizionato orizzontalmente e gli elementi di schermatura risultano essere sempre ortogonali alla radiazione solare
5	V90	il sistema è posizionato verticalmente e gli elementi di schermatura formano un angolo di 90° con la superficie vetrata
6	V45	il sistema è posizionato verticalmente e gli elementi di schermatura formano un angolo di 45° con la superficie vetrata
7	V30	il sistema è posizionato verticalmente e gli elementi di schermatura formano un angolo di 30° con la superficie vetrata
8	VB	il sistema è posizionato verticalmente e gli elementi di schermatura risultano essere sempre ortogonali alla radiazione solare

K		
5°Cifra	Riflettanza + Emissività	Descrizione Dettagliata
0	NO	ρ_s , ρ_v e ε degli elementi che costituiscono il sistema non risultano essere significativi
1	0.5-0.4	ρ_s e $\rho_v = 0.5$ e la loro $\varepsilon = 0.4$
2	0.2-0.2	ρ_s e $\rho_v = 0.2$ e la loro $\varepsilon = 0.2$
3	0.2-0.9	ρ_s e $\rho_v = 0.2$ e la loro $\varepsilon = 0.9$
4	0.4-0.2	ρ_s e $\rho_v = 0.4$ e la loro $\varepsilon = 0.2\%$
5	0.4-0.9	ρ_s e $\rho_v = 0.4$ e la loro $\varepsilon = 0.9\%$
6	0.5-0.2	ρ_s e $\rho_v = 0.5$ e la loro $\varepsilon = 0.2\%$
7	0.5-0.9	ρ_s e $\rho_v = 0.5$ e la loro $\varepsilon = 0.9\%$
8	0.8-0.2	ρ_s e $\rho_v = 0.8$ e la loro $\varepsilon = 0.2\%$
9	0.8-0.9	ρ_s e $\rho_v = 0.8$ e la loro $\varepsilon = 0.9\%$

L'insieme dei codici elencati fino ad ora porta ad avere la seguente tabella riassuntiva:

IN		X		Y		Z		J		K	
Iniziali	Città + Tipologia edificio	1°Cifra	Esposizione + WWR	2°Cifra	Vetrazione + schermatura + controllo	3° Cifra	d/D + H/L	4° Cifra	Posizionamento + orientamento	5°Cifra	Riflettanza + Emissività
MI	Milano	1	S17	0	LE/LP	0	NO	0	NO	0	NO
RM	Roma	2	S33	1	SC/SC2/SC3	1	0.1	1	H90	1	0.5-0.4
PA	Palermo	3	S100	2	MESH	2	0.2	2	H45	2	0.2-0.2
MI-LP	Milano-Low Performance	4	O17	3	GRID	3	0.3	3	H30	3	0.2-0.9
RM-LP	Roma-Low Performance	5	O33	4	VB	4	0.4	4	HB	4	0.4-0.2
PA-LP	Palermo-Low Performance	6	O100	5	VB300	5	0.5	5	V90	5	0.4-0.9
MI-SC3	Milano-Sun Control 3	7	E17	6	SH300	6	0.6	6	V45	6	0.5-0.2
RM-SC3	Roma-Sun Control 3	8	E33	7	VB150	7	0.7	7	V30	7	0.5-0.9
PA-SC3	Palermo-Sun Control 3	9	E100	8	SH150	8	0.8	8	VB	8	0.8-0.2
						9	1			9	0.8-0.9

A titolo esemplificativo si riporta la creazione di un codice di simulazione selezionato in modo casuale con l'intento di rendere chiaro quanto descritto fino ad ora:

IN		X		Y		Z		J		K	
Iniziali	Città + Tipologia edificio	1°Cifra	Esposizione + % sup. Trasp.	2°Cifra	Vetrazione + schermatura + controllo	3° Cifra	d/D + H/L	4° Cifra	Posizionamento + orientamento	5°Cifra	Riflettanza + Emissività
MI	Milano	1	S17	0	LE/LP	0	NO	0	NO	0	NO
RM	Roma	2	S33	1	SC/SC2/SC3	1	0.1	1	H90	1	0.5-0.4
PA	Palermo	3	S100	2	MESH	2	0.2	2	H45	2	0.2-0.2
MI-LP	Milano-Low Performance	4	O17	3	GRID	3	0.3	3	H30	3	0.2-0.9
RM-LP	Roma-Low Performance	5	O33	4	VB	4	0.4	4	HB	4	0.4-0.2
PA-LP	Palermo-Low Performance	6	O100	5	VB300	5	0.5	5	V90	5	0.4-0.9
MI-SC3	Milano-Sun Control 3	7	E17	6	SH300	6	0.6	6	V45	6	0.5-0.2
RM-SC3	Roma-Sun Control 3	8	E33	7	VB150	7	0.7	7	V30	7	0.5-0.9
PA-SC3	Palermo-Sun Control 3	9	E100	8	SH150	8	0.8	8	VB	8	0.8-0.2
						9	1			9	0.8-0.9

Sono state evidenziate in giallo le celle relative alle caratteristiche desiderate. Il sistema selezionato risulta quindi essere: Milano-New_S33_VB_0.2_H90_0.5-0.4
Il cui codice codice è: MI_24211

17 Allegato C – Simulazioni

17.1 Milano

Codice	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ² a]				EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _c , mensile [kWh/m ²]												
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
MI_10000	42.1	46.3	88.4	0.9	4.8	3.6	3.4	2.9	2.8	2.8	2.6	2.8	3.0	4.1	4.4	4.9	0.0	0.0	2.2	2.5	4.1	7.5	9.5	9.1	6.4	3.0	1.9	0.0	
MI_11000	44.3	36.0	80.3	1.2	4.9	3.8	3.5	3.1	3.1	3.0	2.8	3.0	3.2	4.3	4.5	5.0	0.0	0.0	0.0	2.3	3.4	6.4	8.4	7.8	5.1	2.6	0.0	0.0	
MI_12211	60.0	46.5	106.5	1.3	5.6	4.7	4.8	4.7	4.9	5.1	4.5	4.7	4.5	5.6	5.3	5.7	0.0	0.0	2.2	2.5	4.3	7.7	9.5	9.0	6.4	3.1	1.9	0.0	
MI_12251	59.8	46.7	106.5	1.3	5.6	4.7	4.8	4.7	4.8	5.0	4.4	4.6	4.5	5.6	5.3	5.7	0.0	0.0	2.2	2.5	4.3	7.8	9.6	9.1	6.4	3.1	1.9	0.0	
MI_12611	70.7	41.4	112.0	1.7	5.9	5.3	5.9	5.8	6.1	6.2	5.7	6.2	5.7	6.2	5.7	6.0	0.0	0.0	2.1	2.4	3.9	7.3	8.9	8.4	5.7	2.8	0.0	0.0	
MI_12651	69.4	42.0	111.4	1.7	5.9	5.3	5.7	5.6	5.9	6.0	5.5	5.9	5.5	6.2	5.8	6.0	0.0	0.0	2.1	2.4	3.9	7.3	9.1	8.5	5.8	2.8	0.0	0.0	
MI_12911	75.9	40.7	116.6	1.9	6.1	5.7	6.6	6.2	6.6	6.6	6.2	6.7	6.3	6.6	6.0	6.2	0.0	0.0	2.0	2.4	3.8	7.2	8.8	8.3	5.5	2.7	0.0	0.0	
MI_12951	74.5	41.3	115.8	1.8	6.1	5.6	6.4	6.1	6.5	6.5	6.0	6.5	6.1	6.6	6.0	6.2	0.0	0.0	2.1	2.4	3.8	7.2	8.9	8.4	5.7	2.8	0.0	0.0	
MI_13201	64.3	45.8	110.1	1.4	5.9	5.2	5.5	5.0	5.1	5.0	4.7	5.2	5.1	6.0	5.7	6.0	0.0	0.0	2.2	2.5	4.1	7.5	9.4	8.9	6.3	3.0	1.9	0.0	
MI_13401	71.9	42.3	114.2	1.7	6.1	5.7	6.3	5.7	6.0	5.9	5.6	6.1	5.9	6.5	6.0	6.2	0.0	0.0	2.1	2.4	3.9	7.3	9.0	8.6	6.0	2.9	0.0	0.0	
MI_13601	77.5	41.0	118.5	1.9	6.3	6.0	6.9	6.3	6.6	6.6	6.2	6.8	6.5	6.9	6.2	6.3	0.0	0.0	2.1	2.4	3.8	7.1	8.8	8.4	5.7	2.8	0.0	0.0	
MI_13901	81.3	40.4	121.6	2.0	6.4	6.2	7.3	6.6	7.0	7.0	6.6	7.3	6.8	7.2	6.3	6.4	0.0	0.0	2.1	2.4	3.7	7.0	8.7	8.2	5.6	2.7	0.0	0.0	
MI_14211	69.7	41.2	111.0	1.7	5.8	5.2	5.8	5.7	6.0	6.1	5.6	6.1	5.7	6.1	5.7	5.9	0.0	0.0	2.1	2.4	3.9	7.3	8.9	8.4	5.6	2.8	0.0	0.0	
MI_14221	79.9	38.0	118.0	2.1	6.7	6.1	7.0	6.4	6.7	6.7	6.2	6.9	6.6	7.1	6.6	6.7	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.1	8.7	8.2	5.4	2.6	0.0	0.0	
MI_14241	74.0	39.1	113.1	1.9	6.7	5.9	6.2	5.7	6.0	6.1	5.6	6.1	5.7	6.7	6.5	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	3.9	7.3	8.9	8.4	5.6	2.7	0.0	0.0	
MI_14251	68.0	42.2	110.2	1.6	5.9	5.2	5.6	5.5	5.8	5.9	5.3	5.7	5.4	6.1	5.7	6.0	0.0	0.0	2.1	2.4	3.9	7.4	9.1	8.6	5.9	2.8	0.0	0.0	
MI_15211	53.8	38.5	92.3	1.4	5.1	4.2	4.6	3.8	4.4	4.1	4.3	4.6	4.3	4.6	4.7	5.2	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.1	8.9	8.3	5.4	2.7	0.0	0.0	
MI_15221	61.2	37.8	99.0	1.6	5.8	4.9	5.6	4.2	4.8	4.5	4.7	5.2	4.9	5.3	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.1	8.8	8.1	5.3	2.6	0.0	0.0	
MI_15241	57.3	38.4	95.7	1.5	5.8	4.8	4.9	3.8	4.4	4.1	4.3	4.6	4.3	5.1	5.4	5.9	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.1	8.9	8.3	5.4	2.6	0.0	0.0	
MI_16003	59.0	38.0	96.9	1.6	5.7	4.7	5.2	4.1	4.7	4.3	4.5	4.9	4.6	5.1	5.3	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.1	8.8	8.2	5.3	2.6	0.0	0.0	
MI_16007	51.5	38.2	89.7	1.3	5.3	4.2	4.2	3.5	3.9	3.8	3.8	4.0	3.8	4.6	4.9	5.5	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.1	8.8	8.2	5.4	2.6	0.0	0.0	
MI_18003	67.3	37.9	105.2	1.8	5.9	5.2	5.8	4.8	5.5	5.6	5.3	5.9	5.5	5.7	5.8	6.2	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.1	8.8	8.2	5.3	2.6	0.0	0.0	
MI_18007	58.2	38.2	96.4	1.5	5.5	4.5	4.8	4.1	4.6	4.8	4.4	4.8	4.5	5.1	5.3	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.1	8.8	8.2	5.4	2.6	0.0	0.0	
MI_20000	36.0	55.6	91.6	0.6	4.4	3.2	2.9	2.4	2.2	2.1	2.0	2.3	2.6	3.6	3.9	4.5	0.0	0.0	2.6	2.9	5.3	8.8	11.3	11.0	8.0	3.7	2.1	0.0	
MI_21000	37.3	41.0	78.3	0.9	4.5	3.3	3.0	2.5	2.3	2.2	2.1	2.4	2.7	3.7	4.1	4.6	0.0	0.0	2.2	2.5	3.6	6.8	9.0	8.6	5.6	2.8	0.0	0.0	
MI_22211	48.5	52.0	100.5	0.9	5.2	4.1	3.9	3.7	3.5	3.4	3.1	3.4	3.6	4.8	4.8	5.1	0.0	0.0	2.5	2.8	4.8	8.4	10.5	10.2	7.4	3.5	2.1	0.0	
MI_22251	48.7	52.6	101.2	0.9	5.2	4.1	3.9	3.7	3.5	3.4	3.1	3.4	3.6	4.8	4.8	5.1	0.0	0.0	2.5	2.8	4.9	8.5	10.7	10.3	7.4	3.5	2.1	0.0	
MI_22611	59.0	42.5	101.5	1.4	5.4	4.6	4.6	4.7	4.9	5.0	4.5	4.8	4.5	5.4	5.2	5.4	0.0	0.0	2.2	2.5	3.9	7.4	9.2	8.6	5.8	2.9	0.0	0.0	
MI_22651	58.1	43.8	101.9	1.3	5.5	4.7	4.7	4.6	4.6	4.8	4.2	4.5	4.4	5.5	5.2	5.4	0.0	0.0	2.2	2.5	4.0	7.5	9.5	9.0	6.1	3.0	0.0	0.0	
MI_22911	66.9	39.1	106.0	1.7	5.7	5.0	5.6	5.5	5.8	5.8	5.4	5.8	5.4	5.9	5.4	5.5	0.0	0.0	0.0	2.5	3.8	7.2	9.0	8.4	5.4	2.8	0.0	0.0	
MI_22951	65.0	42.3	107.3	1.5	5.7	5.1	5.3	5.2	5.5	5.6	5.1	5.4	5.1	5.9	5.5	5.5	0.0	0.0	2.2	2.5	3.9	7.3	9.2	8.6	5.8	2.8	0.0	0.0	
MI_23201	48.1	49.5	97.6	1.0	5.3	4.2	3.9	3.5	3.3	3.2	3.0	3.3	3.5	4.8	4.9	5.2	0.0	0.0	2.4	2.7	4.4	8.0	10.1	9.7	6.9	3.3	2.0	0.0	
MI_23401	59.0	43.9	102.8	1.3	5.7	5.0	4.9	4.5	4.5	4.5	4.3	4.6	4.6	5.6	5.4	5.4	0.0	0.0	2.3	2.6	4.0	7.4	9.4	9.0	6.3	3.0	0.0	0.0	
MI_23601	69.2	41.6	110.8	1.7	6.1	5.6	6.0	5.5	5.7	5.7	5.4	5.9	5.6	6.4	5.8	5.6	0.0	0.0	2.2	2.5	3.8	7.1	8.9	8.5	5.8	2.9	0.0	0.0	
MI_23901	76.1	38.1	114.2	2.0	6.3	6.0	6.8	6.2	6.5	6.5	6.1	6.7	6.3	6.9	6.1	5.7	0.0	0.0	0.0	2.4	3.7	6.9	8.7	8.2	5.4	2.8	0.0	0.0	
MI_24211	57.7	42.3	99.9	1.4	5.4	4.5	4.6	4.6	4.7	4.8	4.3	4.6	4.4	5.4	5.1	5.3	0.0	0.0	2.2	2.5	3.9	7.4	9.2	8.6	5.5	2.9	0.0	0.0	
MI_24221	72.8	37.8	110.6	1.9	6.3	5.7	6.3	5.8	6.0	6.0	5.5	6.1	5.9	6.6	6.2	6.2	0.0	0.0	0.0	2.4	3.7	7.0	8.8	8.2	5.1	2.6	0.0	0.0	
MI_24241	62.7	39.8	102.5	1.6	6.3	5.3	4.9	4.6	4.7	4.8	4.3	4.6	4.4	5.9	6.1	6.6	0.0	0.0	0.0	2.5	3.9	7.4	9.2	8.6	5.5	2.7	0.0	0.0	
MI_24251	57.0	44.4	101.4	1.3	5.5	4.6	4.6	4.5	4.5	4.6	4.1	4.4	4.3	5.4	5.2	5.4	0.0	0.0	2.2	2.6	4.1	7.6	9.6	9.1	6.2	3.0	0.0	0.0	
MI_25211	40.1	40.8	80.8	1.0	4.4	3.3	3.2	2.7	2.9	2.8	2.8	3.0	2.9	3.7	4.0	4.5	0.0	0.0	0.0	2.5	4.0	7.7	9.4	8.8	5.6	2.8	0.0	0.0	
MI_25221	50.1	39.5	89.6	1.3	5.1	4.2	4.5	3.4	3.7	3.4	3.6	4.1	4.0	4.4	4.7	5.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.8	7.5	9.2	8.5	5.3	2.6	0.0	0.0	
MI_25241	43.6	40.6	84.2	1.1	5.2	3.9	3.4	2.7	2.9	2.8	2.8	3.0	2.9	4.0	4.7	5.4	0.0	0.0	0.0	2.5	4.0	7.7	9.4	8.8	5.6	2.7	0.0	0.0	
MI_26003	47.0	40.0	87.0	1.2	5.0	3.8	4.0	3.1	3.5	3.2	3.3	3.7	3.6	4.1	4.5	5.1	0.0	0.0	0.0	2.5	3.9	7.5	9.3	8.6	5.5	2.7	0.0	0.0	
MI_26007	37.9	43.0	80.9	0.9	4.5	3.3	3.1	2.5	2.4	2.3	2.2	2.5	2.7	3.7	4.0	4.6	0.0	0.0	2.2	2.5	3.9	7.6	9.4	8.8	5.8	2.7	0.0	0.0	
MI_28003	55.3	38.6	93.9	1.4	5.3	4.3	4.6	3.8	4.4	4.4	4.1	4.7	4.4	4.7	5.0	5.6	0.0	0.0	0.0	2.4	3.7	7.2	9.0	8.4	5.2	2.6	0.0	0.0	
MI_28007	43.5	39.5	83.0	1.1	4.7	3.6	3.5	2.9	3.0	3.1	2.7	3.2	3.2	4.1	4.4	5.0	0.0	0.0	0.0	2.5	3.8	7.3	9.2	8.6	5.5	2.7	0.0	0.0	
MI_30000	29.8	123.8	153.6	0.2	3.5	2.6	2.4	2.0	1.9	1.7	1.7	2.0	2.2	2.9	3.2	3.7	0.0	0.0	3.2	3.4	7.9	7.5	11.8	16.0	20.7	16.0	9.4	4.2	3.1
MI_31000	30.0	77.0	10																										

Codice	EP _{ILL}				EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MI_32218	35.2	111.2	146.4	0.3	4.4	3.1	2.8	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.5	3.9	4.4	3.1	3.2	6.8	6.3	10.5	14.6	18.6	18.5	14.3	8.3	4.0	3.0
MI_32219	35.2	110.9	146.1	0.3	4.4	3.1	2.8	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.5	3.9	4.4	3.1	3.2	6.7	6.3	10.5	14.6	18.6	18.4	14.2	8.3	3.9	3.0
MI_32251	36.1	106.7	142.7	0.3	4.4	3.2	2.9	2.4	2.2	2.1	1.9	2.3	2.6	3.6	4.0	4.5	3.0	3.1	6.3	5.9	10.0	14.1	18.1	17.8	13.7	7.9	3.8	3.0
MI_32253	37.0	102.3	139.3	0.4	4.5	3.3	3.0	2.4	2.3	2.1	2.0	2.4	2.6	3.7	4.1	4.6	3.0	3.0	5.8	5.6	9.5	13.6	17.4	17.2	13.2	7.5	3.8	2.9
MI_32257	36.0	106.6	142.7	0.3	4.4	3.2	2.9	2.3	2.2	2.1	1.9	2.3	2.6	3.6	4.0	4.5	3.0	3.1	6.3	5.9	10.0	14.1	18.1	17.8	13.7	7.9	3.8	3.0
MI_32258	35.2	111.8	147.0	0.3	4.4	3.1	2.8	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.5	3.9	4.4	3.1	3.2	6.8	6.4	10.6	14.7	18.9	18.6	14.3	8.3	3.9	3.0
MI_32259	35.2	111.6	146.8	0.3	4.4	3.1	2.8	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.5	3.9	4.4	3.1	3.2	6.7	6.4	10.6	14.6	18.9	18.6	14.3	8.3	3.9	3.0
MI_32311	37.4	88.0	125.3	0.4	4.6	3.3	3.0	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.6	3.8	4.1	4.6	2.9	2.9	4.9	4.9	8.0	12.1	15.3	15.3	11.8	6.4	3.6	0.0
MI_32313	38.8	81.3	120.2	0.5	4.7	3.4	3.1	2.6	2.4	2.3	2.1	2.5	2.8	3.9	4.2	4.7	2.8	2.8	4.5	4.5	6.9	11.2	14.0	14.2	10.9	5.9	3.5	0.0
MI_32317	37.3	87.9	125.3	0.4	4.6	3.3	3.0	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.6	3.8	4.1	4.6	2.9	2.9	4.9	4.9	7.9	12.1	15.3	15.3	11.8	6.4	3.6	0.0
MI_32318	36.0	99.5	135.4	0.4	4.4	3.2	2.9	2.3	2.2	2.1	1.9	2.3	2.5	3.6	4.0	4.5	3.0	3.0	5.6	5.4	9.1	13.3	16.7	16.6	12.8	7.3	3.7	2.9
MI_32319	36.0	99.1	135.0	0.4	4.4	3.2	2.9	2.3	2.2	2.1	1.9	2.3	2.5	3.6	4.0	4.5	2.9	2.9	5.5	5.3	9.1	13.2	16.7	16.6	12.8	7.3	3.7	2.9
MI_32351	37.5	92.7	130.2	0.4	4.6	3.4	3.0	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.7	3.8	4.1	4.6	2.9	2.9	5.1	5.1	8.7	12.8	16.5	16.1	12.3	6.7	3.6	0.0
MI_32353	39.1	87.8	126.9	0.4	4.7	3.5	3.2	2.6	2.5	2.3	2.1	2.5	2.8	4.0	4.2	4.7	2.9	2.9	4.8	4.8	8.0	12.2	15.6	15.3	11.6	6.2	3.5	0.0
MI_32357	37.4	92.6	130.1	0.4	4.6	3.3	3.0	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.7	3.8	4.1	4.6	2.9	2.9	5.1	5.1	8.7	12.8	16.5	16.1	12.3	6.6	3.6	0.0
MI_32358	36.0	102.1	138.1	0.4	4.4	3.2	2.9	2.3	2.2	2.1	1.9	2.3	2.5	3.6	4.0	4.5	3.0	3.0	5.7	5.6	9.6	13.6	17.5	17.1	13.1	7.4	3.7	2.9
MI_32359	36.0	101.7	137.7	0.4	4.4	3.2	2.9	2.3	2.2	2.1	1.9	2.3	2.5	3.6	4.0	4.5	2.9	2.9	5.6	5.5	9.5	13.5	17.5	17.1	13.0	7.3	3.7	2.9
MI_32411	38.1	82.4	120.5	0.5	4.6	3.4	3.1	2.5	2.4	2.2	2.1	2.4	2.7	3.9	4.2	4.6	2.8	2.8	4.5	4.6	7.1	11.4	14.3	14.3	11.0	6.0	3.5	0.0
MI_32413	40.0	72.4	112.3	0.6	4.7	3.5	3.2	2.8	2.6	2.4	2.2	2.6	2.9	4.1	4.3	4.7	0.0	2.8	4.2	4.3	6.2	10.3	12.8	13.0	9.9	5.5	3.4	0.0
MI_32417	38.1	82.4	120.5	0.5	4.6	3.4	3.1	2.5	2.4	2.2	2.1	2.4	2.7	3.9	4.2	4.6	2.8	2.8	4.5	4.6	7.1	11.4	14.3	14.4	11.0	6.0	3.5	0.0
MI_32418	36.4	91.1	127.6	0.4	4.5	3.2	2.9	2.4	2.2	2.1	2.0	2.3	2.6	3.7	4.0	4.5	2.9	2.9	5.1	5.0	8.5	12.6	15.8	15.7	12.2	6.8	3.6	0.0
MI_32419	36.4	90.7	127.1	0.4	4.5	3.2	2.9	2.4	2.2	2.1	2.0	2.3	2.6	3.7	4.0	4.5	2.9	2.9	5.1	5.0	8.4	12.6	15.8	15.7	12.1	6.7	3.6	0.0
MI_32451	38.3	88.2	126.5	0.4	4.6	3.4	3.1	2.5	2.4	2.3	2.1	2.5	2.7	3.9	4.2	4.7	2.9	2.9	4.8	4.9	8.1	12.2	15.8	15.4	11.6	6.2	3.5	0.0
MI_32453	40.3	83.3	123.6	0.5	4.8	3.6	3.3	2.7	2.6	2.4	2.2	2.6	2.9	4.1	4.3	4.8	2.8	2.8	4.5	4.6	7.3	11.6	14.9	14.6	10.9	5.8	3.5	0.0
MI_32457	38.2	88.1	126.4	0.4	4.6	3.4	3.1	2.5	2.4	2.2	2.1	2.5	2.7	3.9	4.2	4.7	2.9	2.9	4.8	4.8	8.1	12.2	15.8	15.4	11.6	6.2	3.5	0.0
MI_32458	36.5	94.9	131.3	0.4	4.5	3.3	2.9	2.4	2.2	2.1	2.0	2.3	2.6	3.7	4.0	4.5	2.9	2.9	5.3	5.3	9.0	13.1	16.9	16.4	12.5	6.9	3.6	0.0
MI_32459	36.5	94.4	130.9	0.4	4.5	3.3	2.9	2.4	2.2	2.1	2.0	2.3	2.6	3.7	4.0	4.5	2.9	2.9	5.2	5.2	8.9	13.1	16.9	16.4	12.5	6.8	3.6	0.0
MI_32511	39.4	72.5	111.9	0.5	4.7	3.5	3.2	2.7	2.5	2.4	2.2	2.5	2.8	4.0	4.2	4.7	0.0	2.8	4.1	4.3	6.3	10.5	13.1	12.9	9.8	5.4	3.4	0.0
MI_32513	41.8	67.0	108.8	0.6	4.8	3.6	3.4	3.0	2.8	2.6	2.4	2.7	3.0	4.2	4.4	4.8	0.0	2.7	3.9	4.1	5.8	9.6	11.9	11.7	8.8	5.1	3.3	0.0
MI_32517	39.3	72.6	111.9	0.5	4.7	3.5	3.2	2.7	2.5	2.4	2.2	2.5	2.8	4.0	4.2	4.7	0.0	2.8	4.1	4.3	6.3	10.5	13.2	12.9	9.7	5.4	3.4	0.0
MI_32518	37.2	84.7	121.9	0.4	4.5	3.3	3.0	2.4	2.3	2.2	2.0	2.4	2.6	3.7	4.1	4.6	2.9	2.8	4.6	4.6	7.5	11.9	14.9	14.6	11.2	6.1	3.5	0.0
MI_32519	37.2	84.2	121.4	0.4	4.5	3.3	3.0	2.4	2.3	2.2	2.0	2.4	2.6	3.7	4.1	4.6	2.9	2.8	4.6	4.6	7.4	11.9	14.9	14.5	11.1	6.0	3.5	0.0
MI_32551	39.6	79.7	119.3	0.5	4.7	3.5	3.2	2.7	2.5	2.4	2.2	2.6	2.8	4.0	4.3	4.7	0.0	2.8	4.4	4.6	7.2	11.5	14.9	14.5	10.8	5.7	3.4	0.0
MI_32553	42.3	75.1	117.4	0.6	4.9	3.7	3.5	3.0	2.8	2.6	2.4	2.8	3.1	4.3	4.4	4.9	0.0	2.8	4.1	4.4	6.6	10.8	14.0	13.7	10.1	5.3	3.4	0.0
MI_32557	39.5	79.6	119.2	0.5	4.7	3.5	3.2	2.7	2.5	2.4	2.2	2.5	2.8	4.0	4.3	4.7	0.0	2.8	4.4	4.6	7.2	11.5	14.9	14.5	10.7	5.7	3.4	0.0
MI_32558	37.3	89.4	126.6	0.4	4.6	3.3	3.0	2.4	2.3	2.2	2.0	2.4	2.6	3.8	4.1	4.6	2.9	2.9	4.8	4.9	8.3	12.4	16.0	15.6	11.7	6.2	3.6	0.0
MI_32559	37.3	88.8	126.1	0.4	4.6	3.3	3.0	2.4	2.3	2.2	2.0	2.4	2.6	3.8	4.1	4.6	2.9	2.9	4.8	4.9	8.2	12.4	16.0	15.5	11.7	6.2	3.5	0.0
MI_32611	41.7	65.6	107.3	0.6	4.8	3.6	3.4	3.0	2.7	2.6	2.4	2.7	3.0	4.2	4.4	4.8	0.0	2.7	3.8	4.0	5.8	9.6	12.1	11.4	8.1	4.9	3.3	0.0
MI_32613	45.0	58.2	103.2	0.8	5.0	3.8	3.6	3.4	3.1	3.0	2.7	3.1	3.3	4.5	4.5	5.0	0.0	0.0	3.6	3.9	5.4	8.8	11.1	10.4	7.1	4.6	3.2	0.0
MI_32617	41.6	65.8	107.4	0.6	4.8	3.6	3.4	3.0	2.7	2.6	2.4	2.7	3.0	4.2	4.4	4.8	0.0	2.7	3.8	4.0	5.8	9.6	12.1	11.5	8.1	4.9	3.3	0.0
MI_32618	38.5	73.0	111.6	0.5	4.7	3.4	3.1	2.6	2.4	2.3	2.1	2.5	2.7	3.9	4.2	4.7	0.0	2.8	4.1	4.2	6.5	10.8	13.6	12.9	9.5	5.3	3.4	0.0
MI_32619	38.5	72.5	111.1	0.5	4.7	3.4	3.1	2.6	2.4	2.3	2.1	2.5	2.7	3.9	4.2	4.7	0.0	2.7	4.0	4.2	6.4	10.7	13.5	12.8	9.4	5.3	3.4	0.0
MI_32651	42.1	72.6	114.7	0.6	4.9	3.7	3.4	2.9	2.7	2.6	2.4	2.8	3.0	4.3	4.4	4.9	0.0	2.7	4.0	4.3	6.4	10.5	13.6	13.2	9.6	5.1	3.3	0.0
MI_32653	45.8	68.5	114.3	0.7	5.0	3.9	3.8	3.4	3.2	3.0	2.8	3.1	3.4	4.6	4.6	5.0	0.0	2.7	3.8	4.1	6.0	9.8	12.8	12.4	8.8	4.8	3.3	0.0
MI_32657	42.0	72.6	114.5	0.6	4.9	3.7	3.4	2.9	2.7	2.6	2.4	2.7	3.0	4.2	4.4	4.9	0.0	2.7	4.0	4.3	6.4	10.5	13.6	13.2	9.5	5.1	3.3	0.0
MI_32658	38.7	79.0	117.7	0.5	4.7	3.5	3.1	2.6	2.4	2.3	2.1	2.5	2.7	3.9	4.2	4.7	0.0	2.8	4.3	4.5	7.2	11.5	14.8	14.3	10.6	5.5	3.4	0.0
MI_32659	38.7	78.4	117.1	0.5	4.7	3.5	3.1	2.6	2.4	2.3	2.1	2.5	2.7	3.9	4.2	4.7	0.0	2.8	4.3	4.5	7.1	11.4	14.8	14.3	10.5	5.4	3.4	0.0
MI_32811	43.0	60.3	103.3	0.7	4.9	3.7																						

Codice	EP _{ILL}				EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MI_32913	53.2	43.4	96.6	1.2	5.2	4.1	4.2	4.2	4.2	4.2	3.8	4.1	4.0	5.0	4.8	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	8.0	10.4	9.6	6.1	4.2	0.0	0.0
MI_32917	46.7	49.4	96.0	0.9	5.0	3.9	3.8	3.5	3.3	3.2	2.9	3.2	3.4	4.7	4.6	5.0	0.0	0.0	0.0	3.9	5.3	8.4	10.9	10.2	6.4	4.3	0.0	0.0
MI_32918	41.9	61.6	103.5	0.7	4.8	3.7	3.4	3.0	2.8	2.6	2.4	2.7	3.0	4.3	4.4	4.9	0.0	0.0	3.6	4.0	5.8	9.5	12.0	11.4	7.4	4.6	3.3	0.0
MI_32919	41.9	60.8	102.7	0.7	4.8	3.7	3.4	3.0	2.8	2.6	2.4	2.7	3.0	4.3	4.4	4.9	0.0	0.0	3.6	4.0	5.7	9.3	11.9	11.3	7.3	4.6	3.2	0.0
MI_32951	47.5	58.3	105.9	0.8	5.1	4.0	3.9	3.5	3.3	3.2	2.9	3.3	3.5	4.7	4.8	5.1	0.0	0.0	3.6	4.0	5.6	9.1	12.0	11.5	7.8	4.6	0.0	0.0
MI_32953	53.4	54.7	108.0	1.0	5.3	4.3	4.4	4.1	4.0	4.0	3.7	4.0	4.1	5.1	5.0	5.3	0.0	0.0	3.6	3.9	5.4	8.4	11.2	10.7	7.1	4.4	0.0	0.0
MI_32957	47.4	58.1	105.5	0.8	5.1	4.0	3.9	3.5	3.3	3.2	2.9	3.3	3.5	4.7	4.7	5.1	0.0	0.0	3.6	4.0	5.6	9.1	12.0	11.5	7.7	4.5	0.0	0.0
MI_32958	42.2	69.7	111.9	0.6	4.9	3.7	3.4	3.0	2.8	2.6	2.4	2.7	3.0	4.3	4.5	4.9	0.0	2.7	3.8	4.2	6.1	10.1	13.1	12.6	8.9	4.9	3.3	0.0
MI_32959	42.2	66.2	108.3	0.6	4.9	3.7	3.4	3.0	2.8	2.6	2.4	2.7	3.0	4.3	4.5	4.9	0.0	0.0	3.8	4.2	6.0	9.9	13.0	12.5	8.8	4.8	3.3	0.0
MI_33201	33.8	93.1	127.0	0.4	4.2	3.0	2.7	2.2	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	3.3	3.7	4.3	2.9	2.9	5.2	5.2	8.8	12.8	16.4	16.2	12.4	6.7	3.6	0.0
MI_33203	34.2	88.0	122.3	0.4	4.3	3.1	2.8	2.2	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	3.4	3.8	4.4	2.9	2.9	4.9	4.9	8.0	12.1	15.4	15.4	11.8	6.3	3.6	0.0
MI_33207	33.8	93.0	126.8	0.4	4.2	3.0	2.7	2.2	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	3.3	3.7	4.3	2.9	2.9	5.2	5.2	8.7	12.8	16.4	16.2	12.4	6.7	3.6	0.0
MI_33208	33.3	99.6	133.0	0.3	4.1	3.0	2.7	2.1	2.0	1.9	1.8	2.1	2.4	3.3	3.7	4.3	2.9	3.0	5.7	5.7	9.7	13.7	17.5	17.3	13.2	7.3	3.7	0.0
MI_33209	33.3	99.1	132.5	0.3	4.1	3.0	2.7	2.1	2.0	1.9	1.8	2.1	2.4	3.3	3.7	4.3	2.9	3.0	5.7	5.6	9.6	13.6	17.5	17.3	13.1	7.2	3.7	0.0
MI_33301	36.4	76.7	113.1	0.5	4.5	3.3	2.9	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.6	3.6	4.1	4.6	0.0	2.8	4.3	4.5	6.8	10.9	14.0	14.0	10.5	5.5	3.4	0.0
MI_33303	37.1	72.2	109.3	0.5	4.6	3.3	3.0	2.4	2.3	2.1	2.0	2.3	2.6	3.7	4.1	4.7	0.0	2.7	4.1	4.3	6.2	10.2	13.1	13.1	9.8	5.2	3.4	0.0
MI_33307	36.4	76.6	112.9	0.5	4.5	3.3	2.9	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.6	3.6	4.0	4.6	0.0	2.8	4.3	4.5	6.8	10.9	14.0	14.0	10.5	5.5	3.4	0.0
MI_33308	35.6	82.7	118.3	0.4	4.4	3.2	2.9	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.5	4.0	4.5	0.0	2.8	4.6	4.8	7.7	11.8	15.2	15.1	11.4	5.9	3.5	0.0
MI_33309	35.6	82.1	117.7	0.4	4.4	3.2	2.9	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.5	4.0	4.5	0.0	2.8	4.6	4.7	7.6	11.7	15.1	15.0	11.3	5.8	3.5	0.0
MI_33401	37.8	71.9	109.7	0.5	4.6	3.4	3.1	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.7	3.8	4.2	4.7	0.0	2.7	4.1	4.3	6.2	10.2	13.1	13.1	9.7	5.2	3.3	0.0
MI_33403	38.7	67.8	106.4	0.6	4.7	3.5	3.1	2.5	2.4	2.2	2.1	2.5	2.7	3.9	4.3	4.8	0.0	2.7	3.9	4.1	5.8	9.5	12.3	12.3	9.0	4.9	3.3	0.0
MI_33407	37.8	71.8	109.6	0.5	4.6	3.4	3.1	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.7	3.8	4.2	4.7	0.0	2.7	4.0	4.3	6.2	10.1	13.1	13.1	9.7	5.1	3.3	0.0
MI_33408	36.8	77.4	114.2	0.5	4.6	3.3	3.0	2.4	2.2	2.1	1.9	2.3	2.6	3.7	4.1	4.6	0.0	2.8	4.3	4.5	6.9	11.0	14.2	14.2	10.6	5.5	3.4	0.0
MI_33409	36.8	76.7	113.6	0.5	4.6	3.3	3.0	2.4	2.2	2.1	1.9	2.3	2.6	3.7	4.1	4.6	0.0	2.8	4.3	4.5	6.8	10.9	14.1	14.1	10.5	5.4	3.4	0.0
MI_33501	40.1	62.5	102.6	0.6	4.8	3.6	3.3	2.7	2.5	2.3	2.2	2.6	2.9	4.1	4.4	4.9	0.0	0.0	3.8	4.1	5.7	9.0	11.7	11.7	8.5	4.8	3.3	0.0
MI_33503	41.3	59.1	100.4	0.7	4.9	3.7	3.4	2.8	2.6	2.5	2.3	2.6	3.0	4.2	4.5	4.9	0.0	0.0	3.7	4.0	5.4	8.3	11.1	11.0	7.7	4.6	3.2	0.0
MI_33507	40.1	62.4	102.5	0.6	4.8	3.6	3.3	2.7	2.5	2.3	2.2	2.5	2.8	4.1	4.4	4.9	0.0	0.0	3.8	4.1	5.6	9.0	11.7	11.7	8.5	4.8	3.2	0.0
MI_33508	38.7	71.1	109.8	0.5	4.7	3.5	3.1	2.5	2.4	2.2	2.1	2.5	2.7	3.9	4.3	4.8	0.0	2.7	4.0	4.3	6.2	10.0	12.9	13.0	9.6	5.1	3.3	0.0
MI_33509	38.7	70.4	109.1	0.6	4.7	3.5	3.1	2.5	2.4	2.2	2.1	2.5	2.7	3.9	4.3	4.8	0.0	2.7	4.0	4.3	6.1	9.9	12.8	12.9	9.5	5.0	3.3	0.0
MI_33601	44.6	53.2	97.8	0.8	5.1	3.9	3.7	3.2	2.9	2.8	2.6	2.9	3.2	4.5	4.7	5.1	0.0	0.0	3.6	3.9	5.2	7.9	10.4	10.4	7.2	4.5	0.0	0.0
MI_33603	46.4	51.2	97.6	0.9	5.2	4.0	3.8	3.4	3.1	3.0	2.8	3.1	3.4	4.6	4.8	5.2	0.0	0.0	3.5	3.9	5.1	7.6	10.1	9.9	6.8	4.4	0.0	0.0
MI_33607	44.5	53.2	97.7	0.8	5.1	3.9	3.7	3.2	2.9	2.8	2.6	2.9	3.2	4.5	4.7	5.1	0.0	0.0	3.6	3.9	5.2	7.9	10.5	10.4	7.2	4.5	0.0	0.0
MI_33608	42.4	56.8	99.2	0.7	5.0	3.8	3.5	2.9	2.7	2.6	2.4	2.7	3.0	4.3	4.5	5.0	0.0	0.0	3.7	4.1	5.5	8.5	11.1	11.2	8.0	4.6	0.0	0.0
MI_33609	42.4	56.1	98.5	0.8	5.0	3.8	3.5	2.9	2.7	2.6	2.4	2.7	3.0	4.3	4.5	5.0	0.0	0.0	3.7	4.0	5.4	8.4	11.0	11.1	7.8	4.6	0.0	0.0
MI_33801	47.7	51.2	98.9	0.9	5.2	4.1	3.9	3.5	3.3	3.2	3.0	3.3	3.5	4.7	4.8	5.2	0.0	0.0	3.5	3.9	5.1	7.6	10.0	9.8	6.8	4.4	0.0	0.0
MI_33803	50.0	49.6	99.6	1.0	5.3	4.2	4.1	3.7	3.6	3.5	3.3	3.6	3.7	4.9	4.9	5.3	0.0	0.0	3.5	3.8	5.0	7.4	9.8	9.4	6.4	4.3	0.0	0.0
MI_33807	47.6	51.1	98.7	0.9	5.2	4.1	3.9	3.5	3.3	3.2	3.0	3.3	3.5	4.7	4.8	5.2	0.0	0.0	3.5	3.9	5.1	7.6	10.1	9.9	6.7	4.3	0.0	0.0
MI_33808	45.0	53.9	98.9	0.8	5.1	4.0	3.7	3.2	3.0	2.9	2.6	3.0	3.3	4.5	4.7	5.1	0.0	0.0	3.6	4.0	5.3	8.1	10.6	10.5	7.4	4.5	0.0	0.0
MI_33809	45.0	53.3	98.3	0.8	5.1	4.0	3.7	3.2	3.0	2.9	2.6	3.0	3.3	4.5	4.7	5.1	0.0	0.0	3.6	3.9	5.2	7.9	10.5	10.4	7.2	4.4	0.0	0.0
MI_33901	55.4	41.1	96.5	1.3	5.4	4.4	4.5	4.3	4.2	4.2	4.0	4.3	4.3	5.2	5.1	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	7.3	9.5	9.0	6.2	4.2	0.0	0.0
MI_33903	58.4	40.7	99.1	1.4	5.5	4.5	4.9	4.6	4.6	4.6	4.3	4.7	4.6	5.4	5.2	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	7.2	9.5	8.8	6.1	4.1	0.0	0.0
MI_33907	55.3	41.2	96.4	1.3	5.4	4.4	4.5	4.3	4.2	4.2	4.0	4.3	4.2	5.2	5.1	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	7.3	9.6	9.0	6.2	4.2	0.0	0.0
MI_33908	51.4	50.0	101.4	1.0	5.3	4.3	4.2	3.9	3.7	3.7	3.5	3.8	3.8	5.0	5.0	5.3	0.0	0.0	3.5	3.9	5.1	7.5	9.8	9.4	6.6	4.3	0.0	0.0
MI_33909	51.4	49.4	100.9	1.0	5.3	4.3	4.2	3.9	3.7	3.7	3.5	3.8	3.8	5.0	5.0	5.3	0.0	0.0	3.5	3.8	5.0	7.4	9.8	9.3	6.4	4.2	0.0	0.0
MI_34211	40.7	65.4	106.1	0.6	4.8	3.6	3.3	2.9	2.6	2.5	2.3	2.6	2.9	4.1	4.3	4.8	0.0	2.7	3.6	4.0	5.9	9.8	12.3	11.6	7.4	4.8	3.3	0.0
MI_34221	51.4	41.9	93.4	1.2	5.4	4.4	4.2	4.0	3.6	3.5	3.1	3.6	3.9	5.2	5.1	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	7.7	10.3	9.1	5.9	4.0	0.0	0.0
MI_34241	43.6	58.5	102.1	0.7	5.3	4.0	3.4	2.9	2.6	2.5	2.3	2.6	2.9	4.4	5.0	5.6	0.0	0.0	3.5	4.0	5.9	9.8	12.3	11.6	7.3	4.1	0.0	0.0
MI_34251	41.0	75.3	116.2	0.5	4.8																							

Codice	EP _{ILL}				EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} +EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} / EP _C [kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MI_38007	30.0	64.5	94.4	0.5	3.6	2.6	2.5	2.0	1.9	1.7	1.7	2.0	2.2	2.9	3.3	3.7	0.0	0.0	3.6	4.2	6.4	10.8	13.8	12.7	8.5	4.5	0.0	0.0
MI_40000	49.3	42.7	92.0	1.2	5.6	4.4	4.2	3.4	3.1	2.9	2.8	3.2	3.6	5.0	5.3	5.8	0.0	0.0	0.0	2.4	4.3	8.2	10.4	9.1	5.7	2.6	0.0	0.0
MI_41000	52.1	36.5	88.6	1.4	5.8	4.6	4.4	3.7	3.4	3.1	3.1	3.5	3.8	5.2	5.5	6.0	0.0	0.0	0.0	2.3	3.5	6.9	8.9	7.9	4.7	2.4	0.0	0.0
MI_42211	67.1	45.0	112.1	1.5	6.5	5.7	6.0	5.1	4.8	4.8	4.3	4.9	5.3	6.5	6.4	6.7	0.0	0.0	2.1	2.4	4.4	8.3	10.2	9.1	5.9	2.7	0.0	0.0
MI_42251	67.1	45.1	112.3	1.5	6.5	5.7	6.1	5.1	4.8	4.8	4.3	4.9	5.3	6.5	6.4	6.7	0.0	0.0	2.0	2.4	4.4	8.3	10.2	9.1	5.9	2.7	0.0	0.0
MI_42611	74.5	39.6	114.2	1.9	6.7	6.1	6.8	5.8	5.7	5.8	5.2	5.8	6.1	7.0	6.6	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	3.9	7.6	9.3	8.4	5.5	2.6	0.0	0.0
MI_42651	74.2	40.1	114.4	1.8	6.8	6.1	6.8	5.8	5.6	5.6	5.1	5.7	6.1	7.0	6.7	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	4.0	7.7	9.5	8.5	5.5	2.6	0.0	0.0
MI_42911	78.1	38.6	116.8	2.0	6.8	6.3	7.2	6.2	6.2	6.2	5.7	6.2	6.5	7.2	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.3	9.0	8.2	5.4	2.6	0.0	0.0
MI_42951	77.7	39.3	117.0	2.0	6.9	6.3	7.2	6.1	6.0	6.0	5.5	6.1	6.5	7.2	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	2.3	3.9	7.5	9.2	8.3	5.4	2.6	0.0	0.0
MI_43201	67.7	43.8	111.6	1.5	6.5	5.8	6.2	5.1	4.9	4.8	4.5	5.0	5.5	6.5	6.3	6.7	0.0	0.0	2.0	2.4	4.2	8.0	9.9	8.9	5.7	2.7	0.0	0.0
MI_43401	73.9	40.2	114.1	1.8	6.7	6.1	6.8	5.7	5.6	5.6	5.2	5.8	6.2	6.9	6.6	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	4.0	7.7	9.4	8.5	5.6	2.6	0.0	0.0
MI_43601	78.5	38.9	117.4	2.0	6.9	6.3	7.2	6.1	6.1	6.2	5.7	6.3	6.6	7.2	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.4	9.1	8.3	5.4	2.6	0.0	0.0
MI_43901	81.5	38.1	119.6	2.1	7.0	6.5	7.5	6.5	6.5	6.5	6.0	6.7	6.9	7.4	6.9	7.1	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.2	8.8	8.1	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_44211	73.7	39.6	113.3	1.9	6.7	6.0	6.7	5.7	5.6	5.7	5.2	5.7	6.0	6.9	6.6	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	3.9	7.6	9.2	8.4	5.5	2.6	0.0	0.0
MI_44221	81.4	37.8	119.2	2.2	6.9	6.4	7.3	6.5	6.7	6.7	6.2	6.8	6.7	7.3	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.2	8.8	8.1	5.2	2.6	0.0	0.0
MI_44241	77.7	38.7	116.4	2.0	6.8	6.2	7.0	6.2	6.2	6.1	5.7	6.5	6.4	7.0	6.7	6.9	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.4	9.0	8.3	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_44251	73.2	40.7	113.8	1.8	6.8	6.1	6.8	5.7	5.5	5.4	4.9	5.6	6.0	7.0	6.6	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	4.1	7.8	9.7	8.6	5.5	2.6	0.0	0.0
MI_44261	75.2	39.8	115.0	1.9	6.8	6.1	6.8	5.9	5.8	5.9	5.3	5.8	6.2	7.0	6.7	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	3.9	7.5	9.3	8.5	5.6	2.6	0.0	0.0
MI_44281	78.9	38.9	117.7	2.0	6.8	6.2	7.0	6.2	6.5	6.5	6.1	6.7	6.4	7.0	6.7	6.9	0.0	0.0	0.0	2.3	3.9	7.4	9.0	8.3	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_45211	54.4	39.0	93.3	1.4	5.7	4.7	4.8	3.8	3.7	3.5	3.5	3.9	4.2	5.2	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.4	9.2	8.3	5.3	2.5	0.0	0.0
MI_45221	58.6	37.9	96.5	1.5	5.8	4.9	5.2	4.1	4.4	4.1	4.3	4.6	4.6	5.4	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.2	8.9	8.1	5.1	2.5	0.0	0.0
MI_45241	56.9	38.3	95.2	1.5	5.8	4.9	5.0	4.0	4.2	3.8	4.0	4.4	4.4	5.3	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.3	9.0	8.2	5.2	2.5	0.0	0.0
MI_45251	53.8	40.1	93.9	1.3	5.7	4.8	4.9	3.7	3.6	3.3	3.3	3.7	4.2	5.3	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	4.0	7.7	9.6	8.5	5.3	2.5	0.0	0.0
MI_45261	54.0	39.4	93.4	1.4	5.7	4.7	4.8	3.7	3.7	3.5	3.5	3.8	4.2	5.2	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.9	7.5	9.3	8.4	5.4	2.6	0.0	0.0
MI_45281	58.1	38.4	96.5	1.5	5.8	4.8	5.0	4.0	4.4	4.2	4.3	4.6	4.4	5.3	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.3	9.0	8.2	5.2	2.5	0.0	0.0
MI_46003	57.7	38.2	95.9	1.5	5.8	4.9	5.1	4.0	4.3	4.0	4.1	4.5	4.5	5.3	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.3	9.0	8.2	5.2	2.5	0.0	0.0
MI_46007	54.1	38.5	92.6	1.4	5.7	4.7	4.8	3.7	3.8	3.4	3.5	3.9	4.1	5.2	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.3	9.1	8.3	5.2	2.5	0.0	0.0
MI_48003	67.2	38.0	105.2	1.8	6.1	5.3	5.9	4.9	5.4	5.4	4.9	5.7	5.5	5.9	5.9	6.2	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.2	8.9	8.1	5.1	2.5	0.0	0.0
MI_48007	61.9	38.4	100.3	1.6	6.0	5.1	5.5	4.5	4.6	4.6	4.1	4.9	5.0	5.7	5.7	6.1	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.3	9.1	8.2	5.2	2.5	0.0	0.0
MI_50000	38.8	54.7	93.5	0.7	4.9	3.6	3.2	2.4	2.2	2.0	1.9	2.3	2.7	4.0	4.5	5.1	0.0	0.0	2.2	2.7	5.8	10.2	13.1	11.2	6.8	2.8	0.0	0.0
MI_51000	41.1	39.0	80.1	1.1	5.1	3.8	3.4	2.6	2.3	2.1	2.0	2.5	2.9	4.3	4.7	5.3	0.0	0.0	0.0	2.4	3.7	7.4	9.8	8.5	4.7	2.5	0.0	0.0
MI_52211	55.9	51.1	107.0	1.1	6.0	4.9	4.7	4.2	3.7	3.6	3.3	3.8	4.2	5.6	5.7	6.2	0.0	0.0	2.2	2.6	5.3	9.5	11.9	10.4	6.4	2.8	0.0	0.0
MI_52251	56.0	51.4	107.4	1.1	6.0	4.9	4.7	4.2	3.7	3.6	3.3	3.8	4.2	5.6	5.8	6.3	0.0	0.0	2.2	2.6	5.4	9.5	12.1	10.4	6.4	2.8	0.0	0.0
MI_52611	65.6	41.7	107.3	1.6	6.4	5.5	5.7	5.1	4.8	4.7	4.3	4.8	5.1	6.3	6.3	6.6	0.0	0.0	0.0	2.5	4.1	8.0	10.0	9.0	5.5	2.7	0.0	0.0
MI_52651	65.7	42.9	108.5	1.5	6.5	5.6	5.7	5.0	4.7	4.6	4.2	4.8	5.1	6.4	6.3	6.7	0.0	0.0	0.0	2.5	4.2	8.3	10.5	9.2	5.5	2.6	0.0	0.0
MI_52911	71.7	39.8	111.5	1.8	6.6	5.8	6.3	5.6	5.6	5.5	5.0	5.6	5.7	6.7	6.5	6.8	0.0	0.0	0.0	2.5	3.9	7.6	9.4	8.6	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_52951	71.1	41.1	112.2	1.7	6.7	5.9	6.3	5.5	5.3	5.2	4.7	5.4	5.7	6.8	6.6	6.8	0.0	0.0	0.0	2.5	4.0	7.9	9.9	8.8	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_53201	53.4	45.9	99.3	1.2	6.0	4.9	4.5	3.8	3.3	3.1	2.9	3.5	3.9	5.5	5.7	6.2	0.0	0.0	0.0	2.6	4.8	8.9	11.2	9.8	6.0	2.7	0.0	0.0
MI_53401	63.8	42.6	106.3	1.5	6.4	5.5	5.5	4.8	4.5	4.3	4.1	4.7	5.0	6.3	6.2	6.5	0.0	0.0	0.0	2.5	4.2	8.2	10.3	9.1	5.6	2.7	0.0	0.0
MI_53601	72.4	40.3	112.7	1.8	6.7	5.9	6.3	5.5	5.6	5.5	5.2	5.8	5.8	6.8	6.5	6.8	0.0	0.0	0.0	2.5	3.9	7.7	9.6	8.7	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_53901	78.3	38.8	117.0	2.0	6.8	6.2	6.9	6.0	6.4	6.2	5.9	6.5	6.4	7.1	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.8	7.3	9.2	8.4	5.1	2.6	0.0	0.0
MI_54211	64.2	41.6	105.9	1.5	6.3	5.4	5.5	5.0	4.6	4.5	4.1	4.7	5.0	6.2	6.2	6.6	0.0	0.0	0.0	2.5	4.1	8.0	9.9	8.9	5.5	2.7	0.0	0.0
MI_54221	75.3	37.6	112.9	2.0	6.7	6.1	6.7	6.0	6.0	5.9	5.3	6.1	6.1	7.0	6.6	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	3.7	7.1	8.9	8.1	4.8	2.6	0.0	0.0
MI_54241	68.9	39.3	108.2	1.8	6.5	5.8	6.2	5.4	5.1	5.0	4.5	5.3	5.6	6.5	6.4	6.7	0.0	0.0	0.0	2.4	3.9	7.5	9.3	8.4	5.1	2.6	0.0	0.0
MI_54251	64.5	44.1	108.5	1.5	6.5	5.5	5.6	4.9	4.5	4.4	4.0	4.6	5.0	6.3	6.3	6.6	0.0	0.0	0.0	2.5	4.4	8.6	10.9	9.4	5.6	2.6	0.0	0.0
MI_54261	67.3	42.0	109.3	1.6	6.5	5.5	5.7	5.2	5.1	5.0	4.5	5.0	5.3	6.4	6.3	6.7	0.0	0.0	0.0	2.5	4.1	8.0	10.0	9.1	5.6	2.7	0.0	0.0
MI_54281	70.9	39.6	110.5	1.8	6.5	5.7	6.2	5.5	5.6	5.6	5.2	5.7	5.6	6.5	6.3	6.6	0.0	0.0	0.0	2.5	3.9	7.5	9.4	8.5	5.2	2.6	0.0	0.0
MI_55211	40.6	42.5	83.1	1.0	5.0	3.8	3.4	2.6	2.4	2.2	2.1	2.5	2.9	4.2	4.6	5.1	0.0	0.0	0.0	2.5	4.2	8.3	10.2					

Codice	EP _{ILL}				EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MI_61000	30.4	72.1	102.6	0.4	3.7	2.8	2.5	1.9	1.8	1.7	1.6	1.9	2.2	3.0	3.4	3.9	0.0	0.0	3.5	4.2	7.6	13.0	17.0	14.4	8.2	4.2	0.0	0.0
MI_62211	37.9	96.6	134.4	0.4	4.8	3.6	3.1	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	2.6	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	3.9	5.2	11.1	16.9	21.8	18.2	11.3	4.9	3.2	0.0
MI_62213	39.0	88.9	127.9	0.4	4.9	3.7	3.2	2.5	2.2	2.0	1.9	2.3	2.7	4.1	4.5	5.1	0.0	0.0	3.8	4.9	10.5	16.1	20.7	17.4	10.8	4.7	0.0	0.0
MI_62217	37.8	96.5	134.4	0.4	4.8	3.5	3.1	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	2.6	3.9	4.4	5.0	0.0	0.0	3.9	5.2	11.1	16.9	21.8	18.2	11.3	4.9	3.2	0.0
MI_62218	36.8	102.0	138.8	0.4	4.7	3.4	3.0	2.3	2.1	1.9	1.8	2.2	2.5	3.8	4.3	4.9	0.0	0.0	4.0	5.5	11.9	17.9	23.2	19.2	11.9	5.1	3.2	0.0
MI_62219	36.8	101.8	138.6	0.4	4.7	3.4	3.0	2.3	2.1	1.9	1.8	2.2	2.5	3.8	4.3	4.9	0.0	0.0	4.0	5.5	11.8	17.9	23.2	19.1	11.9	5.1	3.2	0.0
MI_62251	37.9	94.9	132.8	0.4	4.8	3.6	3.1	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	2.6	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	3.9	5.2	11.3	17.3	22.5	18.5	11.3	4.9	0.0	0.0
MI_62253	39.0	91.7	130.7	0.4	5.0	3.7	3.2	2.5	2.2	2.0	1.9	2.3	2.7	4.1	4.5	5.1	0.0	0.0	3.8	5.0	10.9	16.7	21.6	17.9	10.9	4.7	0.0	0.0
MI_62257	37.8	94.9	132.7	0.4	4.8	3.6	3.1	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	2.6	3.9	4.4	5.0	0.0	0.0	3.9	5.2	11.3	17.3	22.5	18.5	11.3	4.9	0.0	0.0
MI_62258	36.8	102.1	138.9	0.4	4.7	3.4	3.0	2.3	2.1	1.9	1.8	2.2	2.5	3.8	4.3	4.9	0.0	0.0	4.0	5.4	11.9	18.0	23.5	19.2	11.8	5.0	3.2	0.0
MI_62259	36.8	101.8	138.6	0.4	4.7	3.4	3.0	2.3	2.1	1.9	1.8	2.2	2.5	3.8	4.3	4.9	0.0	0.0	4.0	5.4	11.8	18.0	23.5	19.2	11.8	5.0	3.2	0.0
MI_62311	39.7	83.0	122.7	0.5	5.0	3.7	3.2	2.5	2.2	2.0	1.9	2.3	2.8	4.2	4.6	5.2	0.0	0.0	3.7	4.6	9.6	14.9	19.2	16.3	10.1	4.6	0.0	0.0
MI_62313	41.8	78.0	119.8	0.5	5.2	3.9	3.4	2.8	2.4	2.1	2.0	2.5	3.0	4.4	4.8	5.4	0.0	0.0	3.6	4.5	8.8	14.0	17.9	15.4	9.5	4.4	0.0	0.0
MI_62317	39.7	82.9	122.6	0.5	5.0	3.7	3.2	2.5	2.2	2.0	1.9	2.3	2.8	4.2	4.6	5.2	0.0	0.0	3.7	4.6	9.6	14.9	19.2	16.3	10.1	4.6	0.0	0.0
MI_62318	37.9	89.7	127.5	0.4	4.8	3.6	3.1	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	2.6	3.9	4.4	5.0	0.0	0.0	3.8	5.0	10.6	16.2	20.8	17.5	10.9	4.8	0.0	0.0
MI_62319	37.9	89.3	127.1	0.4	4.8	3.6	3.1	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	2.6	3.9	4.4	5.0	0.0	0.0	3.8	4.9	10.5	16.1	20.7	17.5	10.9	4.8	0.0	0.0
MI_62351	39.8	85.9	125.7	0.5	5.0	3.7	3.3	2.5	2.2	2.0	1.9	2.4	2.8	4.2	4.6	5.2	0.0	0.0	3.7	4.7	10.0	15.6	20.3	16.8	10.2	4.6	0.0	0.0
MI_62353	42.0	82.1	124.1	0.5	5.2	3.9	3.5	2.8	2.4	2.1	2.0	2.5	3.0	4.4	4.8	5.4	0.0	0.0	3.6	4.6	9.4	14.9	19.4	16.1	9.7	4.5	0.0	0.0
MI_62357	39.8	85.8	125.6	0.5	5.0	3.7	3.2	2.5	2.2	2.0	1.9	2.3	2.8	4.2	4.6	5.2	0.0	0.0	3.7	4.7	10.0	15.6	20.3	16.8	10.2	4.6	0.0	0.0
MI_62358	37.9	90.7	128.6	0.4	4.8	3.6	3.1	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	2.6	3.9	4.4	5.0	0.0	0.0	3.8	5.0	10.8	16.5	21.5	17.7	10.8	4.7	0.0	0.0
MI_62359	37.9	90.4	128.3	0.4	4.8	3.6	3.1	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	2.6	3.9	4.4	5.0	0.0	0.0	3.8	4.9	10.7	16.4	21.4	17.7	10.8	4.7	0.0	0.0
MI_62411	40.9	78.7	119.5	0.5	5.1	3.8	3.4	2.7	2.3	2.1	2.0	2.4	2.9	4.3	4.7	5.3	0.0	0.0	3.6	4.5	8.9	14.1	18.0	15.5	9.6	4.5	0.0	0.0
MI_62413	43.4	73.6	117.0	0.6	5.3	4.0	3.6	2.9	2.5	2.3	2.1	2.6	3.1	4.6	4.9	5.5	0.0	0.0	3.6	4.3	8.0	13.2	16.8	14.5	8.9	4.3	0.0	0.0
MI_62417	40.8	78.6	119.4	0.5	5.1	3.8	3.3	2.6	2.3	2.1	1.9	2.4	2.9	4.3	4.7	5.3	0.0	0.0	3.6	4.5	8.9	14.1	18.0	15.5	9.6	4.5	0.0	0.0
MI_62418	38.5	85.5	124.0	0.5	4.9	3.6	3.1	2.4	2.1	2.0	1.8	2.3	2.7	4.0	4.5	5.0	0.0	0.0	3.8	4.8	10.0	15.4	19.8	16.7	10.4	4.7	0.0	0.0
MI_62419	38.5	85.1	123.6	0.5	4.9	3.6	3.1	2.4	2.1	2.0	1.8	2.3	2.7	4.0	4.5	5.0	0.0	0.0	3.8	4.7	9.9	15.3	19.7	16.7	10.4	4.6	0.0	0.0
MI_62451	41.0	82.1	123.1	0.5	5.1	3.8	3.4	2.6	2.3	2.1	2.0	2.4	2.9	4.3	4.7	5.3	0.0	0.0	3.6	4.6	9.5	14.9	19.4	16.1	9.7	4.5	0.0	0.0
MI_62453	43.7	78.3	121.9	0.6	5.3	4.1	3.6	2.9	2.5	2.3	2.1	2.6	3.1	4.6	5.0	5.6	0.0	0.0	3.6	4.4	8.8	14.2	18.4	15.4	9.2	4.4	0.0	0.0
MI_62457	40.9	82.1	122.9	0.5	5.1	3.8	3.4	2.6	2.3	2.1	2.0	2.4	2.9	4.3	4.7	5.3	0.0	0.0	3.6	4.6	9.4	14.9	19.4	16.1	9.7	4.4	0.0	0.0
MI_62458	38.5	87.4	125.9	0.4	4.9	3.6	3.1	2.4	2.1	2.0	1.8	2.3	2.7	4.0	4.5	5.1	0.0	0.0	3.7	4.8	10.3	15.9	20.7	17.1	10.4	4.6	0.0	0.0
MI_62459	38.5	86.9	125.5	0.4	4.9	3.6	3.1	2.4	2.1	2.0	1.8	2.3	2.7	4.0	4.5	5.1	0.0	0.0	3.7	4.8	10.2	15.8	20.6	17.0	10.3	4.6	0.0	0.0
MI_62511	42.7	73.1	115.8	0.6	5.2	4.0	3.5	2.9	2.5	2.2	2.1	2.6	3.1	4.5	4.9	5.4	0.0	0.0	3.6	4.3	7.9	13.1	16.6	14.4	8.8	4.3	0.0	0.0
MI_62513	46.0	68.1	114.1	0.7	5.4	4.2	3.8	3.2	2.7	2.5	2.3	2.8	3.3	4.8	5.1	5.7	0.0	0.0	3.5	4.2	7.0	12.2	15.5	13.5	8.0	4.2	0.0	0.0
MI_62517	42.6	73.0	115.6	0.6	5.2	4.0	3.5	2.9	2.4	2.2	2.1	2.6	3.0	4.5	4.8	5.4	0.0	0.0	3.6	4.3	7.9	13.0	16.6	14.4	8.8	4.3	0.0	0.0
MI_62518	39.6	80.1	119.7	0.5	5.0	3.7	3.2	2.5	2.2	2.0	1.9	2.3	2.8	4.2	4.6	5.1	0.0	0.0	3.7	4.5	9.1	14.4	18.3	15.7	9.8	4.5	0.0	0.0
MI_62519	39.6	79.6	119.2	0.5	5.0	3.7	3.2	2.5	2.2	2.0	1.9	2.3	2.8	4.2	4.6	5.1	0.0	0.0	3.7	4.5	9.1	14.3	18.3	15.6	9.7	4.5	0.0	0.0
MI_62551	43.0	77.2	120.1	0.6	5.3	4.0	3.6	2.9	2.5	2.2	2.1	2.6	3.1	4.5	4.9	5.5	0.0	0.0	3.6	4.4	8.7	14.0	18.1	15.1	9.0	4.3	0.0	0.0
MI_62553	46.5	73.4	120.0	0.6	5.5	4.3	3.9	3.2	2.7	2.5	2.3	2.8	3.4	4.8	5.2	5.8	0.0	0.0	3.5	4.3	8.0	13.3	17.2	14.5	8.5	4.2	0.0	0.0
MI_62557	42.8	77.1	119.9	0.6	5.3	4.0	3.5	2.8	2.4	2.2	2.1	2.6	3.1	4.5	4.9	5.5	0.0	0.0	3.6	4.4	8.6	13.9	18.1	15.1	9.0	4.3	0.0	0.0
MI_62558	39.7	82.7	122.4	0.5	5.0	3.7	3.2	2.5	2.2	2.0	1.9	2.3	2.8	4.2	4.6	5.2	0.0	0.0	3.6	4.6	9.5	15.0	19.5	16.2	9.8	4.5	0.0	0.0
MI_62559	39.7	82.2	121.9	0.5	5.0	3.7	3.2	2.5	2.2	2.0	1.9	2.3	2.8	4.2	4.6	5.2	0.0	0.0	3.6	4.6	9.5	14.9	19.5	16.1	9.7	4.4	0.0	0.0
MI_62611	46.2	65.6	111.8	0.7	5.4	4.2	3.9	3.2	2.8	2.5	2.3	2.9	3.3	4.8	5.1	5.6	0.0	0.0	3.5	4.1	6.6	11.7	14.9	13.0	7.6	4.2	0.0	0.0
MI_62613	50.5	57.9	108.4	0.9	5.7	4.6	4.3	3.7	3.2	3.0	2.7	3.3	3.7	5.2	5.4	6.0	0.0	0.0	0.0	4.0	6.1	10.8	13.8	12.1	7.0	4.1	0.0	0.0
MI_62617	46.0	65.5	111.6	0.7	5.4	4.2	3.8	3.2	2.7	2.5	2.3	2.8	3.3	4.8	5.1	5.6	0.0	0.0	3.5	4.1	6.6	11.7	14.9	13.0	7.6	4.2	0.0	0.0
MI_62618	41.7	72.4	114.1	0.6	5.1	3.9	3.4	2.8	2.4	2.1	2.0	2.5	3.0	4.4	4.8	5.3	0.0	0.0	3.6	4.3	7.8	12.9	16.4	14.3	8.7	4.3	0.0	0.0
MI_62619	41.7	71.8	113.5	0.6	5.1	3.9	3.4	2.8	2.4	2.1	2.0	2.5	3.0	4.4	4.8	5.3	0.0	0.0	3.5	4.3	7.7	12.8	16.3	14.2	8.6	4.3	0.0	0.0
MI_62651	46.6	70.6	117.2	0.7	5.5	4.3	3.9	3.2	2.8	2.5	2.4	2.9	3.4	4.8	5.2	5.8	0.0	0.0	3.5	4.2	7.5	12.8	16.5	1				

Codice	EP _{ILL}				EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _c , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MI_62857	48.5	64.3	112.8	0.8	5.6	4.4	4.1	3.4	2.9	2.7	2.5	3.0	3.5	5.0	5.3	5.9	0.0	0.0	0.0	4.1	7.0	12.3	15.9	13.4	7.5	4.1	0.0	0.0
MI_62858	43.2	73.4	116.6	0.6	5.3	4.0	3.6	2.9	2.5	2.2	2.1	2.6	3.1	4.5	4.9	5.5	0.0	0.0	3.5	4.3	8.0	13.3	17.2	14.4	8.4	4.2	0.0	0.0
MI_62859	43.2	72.7	115.9	0.6	5.3	4.0	3.6	2.9	2.5	2.2	2.1	2.6	3.1	4.5	4.9	5.5	0.0	0.0	3.5	4.2	7.9	13.2	17.0	14.3	8.3	4.2	0.0	0.0
MI_62911	53.6	53.7	107.2	1.0	5.8	4.7	4.5	4.0	3.5	3.3	3.0	3.6	4.0	5.4	5.6	6.1	0.0	0.0	0.0	3.9	5.7	9.8	12.6	11.1	6.5	4.0	0.0	0.0
MI_62913	59.5	50.3	109.8	1.2	6.1	5.1	5.1	4.5	4.1	4.0	3.6	4.2	4.5	5.9	5.9	6.4	0.0	0.0	0.0	3.9	5.3	9.0	11.7	10.3	6.1	4.0	0.0	0.0
MI_62917	53.3	53.6	106.9	1.0	5.8	4.7	4.5	4.0	3.5	3.3	3.0	3.6	4.0	5.4	5.6	6.1	0.0	0.0	0.0	3.9	5.6	9.8	12.6	11.1	6.5	4.0	0.0	0.0
MI_62918	46.9	59.0	105.9	0.8	5.5	4.3	3.9	3.3	2.8	2.6	2.4	2.9	3.4	4.8	5.1	5.7	0.0	0.0	0.0	4.0	6.3	11.0	14.0	12.3	7.2	4.1	0.0	0.0
MI_62919	46.9	58.2	105.1	0.8	5.5	4.3	3.9	3.3	2.8	2.6	2.4	2.9	3.4	4.8	5.1	5.7	0.0	0.0	0.0	4.0	6.2	10.8	13.9	12.2	7.0	4.1	0.0	0.0
MI_62951	54.2	59.4	113.6	0.9	6.0	4.8	4.6	3.9	3.5	3.3	3.0	3.6	4.0	5.5	5.7	6.2	0.0	0.0	0.0	4.0	6.3	11.3	14.6	12.3	6.8	4.1	0.0	0.0
MI_62953	60.2	57.0	117.2	1.1	6.3	5.3	5.2	4.5	4.0	3.9	3.6	4.2	4.6	6.0	6.1	6.5	0.0	0.0	0.0	3.9	6.0	10.7	14.0	11.8	6.5	4.0	0.0	0.0
MI_62957	54.0	59.1	113.1	0.9	6.0	4.8	4.6	3.9	3.5	3.3	3.0	3.6	4.0	5.4	5.7	6.2	0.0	0.0	0.0	4.0	6.2	11.2	14.6	12.3	6.8	4.1	0.0	0.0
MI_62958	47.3	63.9	111.1	0.7	5.5	4.3	4.0	3.3	2.9	2.6	2.5	3.0	3.4	4.9	5.2	5.8	0.0	0.0	0.0	4.1	7.0	12.2	15.8	13.3	7.4	4.1	0.0	0.0
MI_62959	47.3	63.0	110.3	0.7	5.5	4.3	4.0	3.3	2.9	2.6	2.5	3.0	3.4	4.9	5.2	5.8	0.0	0.0	0.0	4.1	6.8	12.0	15.6	13.1	7.3	4.1	0.0	0.0
MI_63201	34.9	85.1	120.0	0.4	4.5	3.2	2.8	2.1	2.0	1.8	1.7	2.1	2.4	3.5	4.0	4.7	0.0	0.0	3.7	4.7	9.9	15.4	19.8	16.7	10.2	4.6	0.0	0.0
MI_63203	35.3	81.7	117.1	0.4	4.6	3.3	2.8	2.2	2.0	1.8	1.7	2.1	2.4	3.6	4.1	4.7	0.0	0.0	3.7	4.6	9.4	14.7	19.1	16.0	9.8	4.5	0.0	0.0
MI_63207	34.9	85.0	119.8	0.4	4.5	3.2	2.8	2.1	2.0	1.8	1.7	2.1	2.4	3.5	4.0	4.6	0.0	0.0	3.7	4.7	9.9	15.4	19.8	16.6	10.2	4.6	0.0	0.0
MI_63208	34.3	89.6	123.9	0.4	4.4	3.1	2.7	2.1	2.0	1.8	1.7	2.1	2.4	3.4	4.0	4.6	0.0	0.0	3.8	5.0	10.6	16.2	20.9	17.5	10.8	4.7	0.0	0.0
MI_63209	34.3	89.1	123.4	0.4	4.4	3.1	2.7	2.1	2.0	1.8	1.7	2.1	2.4	3.4	4.0	4.6	0.0	0.0	3.8	4.9	10.6	16.1	20.8	17.5	10.7	4.7	0.0	0.0
MI_63301	38.0	73.5	111.5	0.5	4.9	3.6	3.1	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	2.6	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	3.6	4.3	8.1	13.2	16.9	14.5	8.7	4.3	0.0	0.0
MI_63303	38.8	70.0	108.9	0.6	4.9	3.6	3.1	2.4	2.2	2.0	1.8	2.3	2.7	4.1	4.5	5.1	0.0	0.0	3.5	4.2	7.3	12.6	16.2	13.9	8.1	4.2	0.0	0.0
MI_63307	38.0	73.3	111.3	0.5	4.9	3.6	3.1	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	2.6	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	3.6	4.3	8.0	13.2	16.9	14.5	8.7	4.3	0.0	0.0
MI_63308	37.0	77.8	114.8	0.5	4.8	3.5	3.0	2.3	2.1	1.9	1.8	2.2	2.5	3.8	4.3	4.9	0.0	0.0	3.6	4.5	8.8	14.0	17.9	15.3	9.3	4.4	0.0	0.0
MI_63309	37.0	77.2	114.2	0.5	4.8	3.5	3.0	2.3	2.1	1.9	1.8	2.2	2.5	3.8	4.3	4.9	0.0	0.0	3.6	4.4	8.7	13.9	17.8	15.2	9.2	4.4	0.0	0.0
MI_63401	39.9	69.0	108.9	0.6	5.0	3.7	3.2	2.5	2.2	2.0	1.9	2.3	2.8	4.2	4.6	5.3	0.0	0.0	3.5	4.2	7.2	12.4	15.9	13.7	8.0	4.2	0.0	0.0
MI_63403	41.0	66.0	107.0	0.6	5.2	3.8	3.3	2.6	2.3	2.1	1.9	2.4	2.9	4.3	4.8	5.4	0.0	0.0	3.5	4.1	6.7	11.8	15.2	13.1	7.5	4.1	0.0	0.0
MI_63407	39.9	68.9	108.7	0.6	5.0	3.7	3.2	2.5	2.2	2.0	1.9	2.3	2.8	4.2	4.6	5.3	0.0	0.0	3.5	4.2	7.1	12.4	15.9	13.7	8.0	4.2	0.0	0.0
MI_63408	38.6	73.4	112.0	0.5	4.9	3.6	3.1	2.4	2.1	2.0	1.8	2.3	2.7	4.0	4.5	5.1	0.0	0.0	3.6	4.3	8.0	13.2	16.8	14.5	8.7	4.3	0.0	0.0
MI_63409	38.6	72.7	111.3	0.5	4.9	3.6	3.1	2.4	2.1	2.0	1.8	2.3	2.7	4.0	4.5	5.1	0.0	0.0	3.5	4.3	7.9	13.0	16.7	14.4	8.6	4.3	0.0	0.0
MI_63501	43.1	60.6	103.7	0.7	5.3	4.0	3.5	2.8	2.4	2.2	2.1	2.6	3.0	4.5	5.0	5.6	0.0	0.0	0.0	4.1	6.4	11.4	14.7	12.7	7.3	4.1	0.0	0.0
MI_63503	44.7	58.0	102.6	0.8	5.5	4.2	3.7	3.0	2.6	2.3	2.1	2.7	3.2	4.7	5.1	5.7	0.0	0.0	0.0	4.0	6.1	10.8	14.0	12.1	6.9	4.1	0.0	0.0
MI_63507	43.0	60.4	103.4	0.7	5.3	4.0	3.5	2.8	2.4	2.2	2.1	2.6	3.0	4.5	4.9	5.6	0.0	0.0	0.0	4.0	6.4	11.3	14.6	12.6	7.2	4.1	0.0	0.0
MI_63508	41.2	67.8	109.0	0.6	5.2	3.9	3.4	2.6	2.3	2.1	2.0	2.4	2.9	4.3	4.8	5.4	0.0	0.0	3.5	4.2	7.0	12.1	15.5	13.4	7.8	4.2	0.0	0.0
MI_63509	41.2	67.1	108.3	0.6	5.2	3.9	3.4	2.6	2.3	2.1	2.0	2.4	2.9	4.3	4.8	5.4	0.0	0.0	3.5	4.1	6.9	12.0	15.4	13.3	7.7	4.2	0.0	0.0
MI_63601	49.3	55.0	104.2	0.9	5.8	4.6	4.1	3.4	2.9	2.7	2.5	3.1	3.6	5.1	5.5	6.0	0.0	0.0	0.0	3.9	5.8	10.1	13.2	11.4	6.5	4.0	0.0	0.0
MI_63603	51.4	53.0	104.5	1.0	5.9	4.7	4.3	3.6	3.1	2.9	2.7	3.3	3.7	5.3	5.6	6.1	0.0	0.0	0.0	3.9	5.6	9.6	12.7	11.0	6.3	4.0	0.0	0.0
MI_63607	49.2	54.8	104.0	0.9	5.8	4.5	4.1	3.4	2.9	2.7	2.5	3.1	3.6	5.1	5.5	6.0	0.0	0.0	0.0	3.9	5.7	10.1	13.2	11.4	6.5	4.0	0.0	0.0
MI_63608	46.5	58.0	104.5	0.8	5.6	4.3	3.8	3.2	2.7	2.5	2.3	2.8	3.3	4.8	5.2	5.8	0.0	0.0	0.0	4.0	6.1	10.8	13.9	12.1	6.9	4.1	0.0	0.0
MI_63609	46.5	57.3	103.8	0.8	5.6	4.3	3.8	3.2	2.7	2.5	2.3	2.8	3.3	4.8	5.2	5.8	0.0	0.0	0.0	4.0	6.0	10.6	13.8	12.0	6.8	4.1	0.0	0.0
MI_63801	53.2	52.6	105.8	1.0	6.0	4.9	4.5	3.8	3.3	3.1	2.9	3.4	3.9	5.5	5.7	6.2	0.0	0.0	0.0	3.9	5.5	9.5	12.5	10.8	6.3	4.0	0.0	0.0
MI_63803	55.6	51.0	106.6	1.1	6.1	5.0	4.8	4.0	3.5	3.4	3.1	3.7	4.1	5.7	5.9	6.3	0.0	0.0	0.0	3.9	5.4	9.1	12.0	10.5	6.1	4.0	0.0	0.0
MI_63807	53.1	52.4	105.6	1.0	6.0	4.9	4.5	3.8	3.3	3.1	2.9	3.4	3.9	5.5	5.7	6.2	0.0	0.0	0.0	3.9	5.5	9.5	12.5	10.8	6.3	4.0	0.0	0.0
MI_63808	50.0	55.3	105.3	0.9	5.8	4.6	4.2	3.5	3.0	2.8	2.6	3.1	3.6	5.2	5.5	6.0	0.0	0.0	0.0	3.9	5.8	10.2	13.2	11.5	6.6	4.1	0.0	0.0
MI_63809	50.0	54.6	104.6	0.9	5.8	4.6	4.2	3.5	3.0	2.8	2.6	3.1	3.6	5.2	5.5	6.0	0.0	0.0	0.0	3.9	5.7	10.0	13.1	11.3	6.5	4.0	0.0	0.0
MI_63901	61.1	44.4	105.5	1.4	6.3	5.4	5.3	4.5	4.1	4.0	3.7	4.3	4.7	6.1	6.1	6.5	0.0	0.0	0.0	3.8	5.2	8.4	11.2	9.8	5.9	0.0	0.0	0.0
MI_63903	63.5	39.7	103.2	1.6	6.4	5.5	5.6	4.8	4.4	4.3	4.0	4.5	4.9	6.3	6.2	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	8.2	11.0	9.6	5.8	0.0	0.0	0.0
MI_63907	61.0	40.5	101.4	1.5	6.3	5.4	5.3	4.5	4.1	4.0	3.7	4.3	4.7	6.1	6.1	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	8.4	11.2	9.8	5.9	0.0	0.0	0.0
MI_63908	57.5	50.2	107.7	1.1	6.2	5.2	5.0	4.2	3.7	3.6	3.3	3.9	4.3	5.8	5.9	6.4	0.0	0.0	0.0	3.9	5.4	9.0	11.7	10.2	6.1	4.0	0.0	0.0
MI_63909	57.5	49.5	107.0	1.2	6.2	5.2	5.0	4.2	3.7	3.6	3.3	3.9	4.3</															

Codice	EP _{ILL}				EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MI_65261	30.2	80.1	110.3	0.4	3.7	2.7	2.4	1.9	1.8	1.7	1.6	1.9	2.2	2.9	3.4	3.9	0.0	0.0	3.7	4.6	9.1	14.3	17.6	15.9	10.2	4.6	0.0	0.0
MI_65281	32.0	67.5	99.5	0.5	3.7	2.7	2.5	2.0	2.2	2.1	2.1	2.3	2.2	2.9	3.4	3.9	0.0	0.0	3.5	4.2	7.1	12.3	14.6	13.3	8.4	4.3	0.0	0.0
MI_66003	30.3	66.6	96.9	0.5	3.7	2.7	2.5	1.9	1.8	1.7	1.6	2.0	2.2	2.9	3.4	3.9	0.0	0.0	3.5	4.1	6.9	12.2	14.4	13.0	8.1	4.3	0.0	0.0
MI_66007	30.2	74.1	104.2	0.4	3.7	2.7	2.4	1.9	1.8	1.7	1.6	1.9	2.2	2.9	3.4	3.9	0.0	0.0	3.5	4.3	8.2	13.5	16.3	14.6	9.1	4.4	0.0	0.0
MI_67211	30.4	70.7	101.1	0.4	3.7	2.7	2.4	2.0	1.9	1.7	1.6	2.0	2.2	2.9	3.4	3.9	0.0	0.0	3.5	4.2	7.5	12.7	16.0	14.0	8.5	4.3	0.0	0.0
MI_67221	34.6	52.8	87.4	0.7	4.0	3.0	2.8	2.3	2.2	2.2	1.8	2.4	2.6	3.3	3.7	4.2	0.0	0.0	0.0	3.9	5.6	9.8	12.3	10.7	6.4	4.0	0.0	0.0
MI_67241	32.5	57.6	90.1	0.6	3.9	2.9	2.7	2.1	2.0	1.9	1.8	2.2	2.4	3.1	3.5	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	6.2	11.0	13.5	11.9	6.9	4.1	0.0	0.0
MI_67251	30.6	81.1	111.7	0.4	3.7	2.7	2.4	2.0	1.9	1.7	1.6	2.0	2.2	2.9	3.4	4.0	0.0	0.0	3.6	4.5	9.4	14.9	19.4	15.7	9.2	4.4	0.0	0.0
MI_67261	31.5	72.6	104.1	0.4	3.7	2.8	2.5	2.1	2.0	2.0	1.8	2.2	2.2	3.0	3.4	4.0	0.0	0.0	3.6	4.3	7.7	12.7	16.4	14.5	9.0	4.3	0.0	0.0
MI_67281	33.7	57.2	90.9	0.6	3.8	2.8	2.6	2.2	2.4	2.4	2.3	2.5	2.4	3.0	3.4	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	6.1	10.7	13.4	11.8	6.9	4.1	0.0	0.0
MI_68003	35.1	54.8	89.9	0.6	3.9	2.9	2.9	2.4	2.4	2.5	2.1	2.6	2.6	3.2	3.6	4.1	0.0	0.0	0.0	3.9	5.8	10.2	13.0	11.2	6.6	4.1	0.0	0.0
MI_68007	30.7	62.8	93.5	0.5	3.7	2.7	2.5	2.0	1.9	1.8	1.7	2.0	2.2	3.0	3.4	3.9	0.0	0.0	0.0	4.1	6.8	11.9	15.2	13.0	7.6	4.2	0.0	0.0
MI_70000	50.8	46.5	97.3	1.1	5.6	4.5	4.2	3.5	3.4	3.2	3.0	3.5	3.8	5.0	5.3	5.8	0.0	0.0	2.1	2.5	4.9	8.5	10.7	9.3	5.9	2.7	0.0	0.0
MI_71000	53.7	37.4	91.0	1.4	5.8	4.7	4.5	3.8	3.7	3.5	3.3	3.8	4.0	5.3	5.5	6.0	0.0	0.0	0.0	2.3	3.7	7.1	9.1	8.0	4.8	2.4	0.0	0.0
MI_72211	68.4	46.2	114.6	1.5	6.5	5.7	6.0	5.2	5.1	5.1	4.5	5.2	5.5	6.5	6.3	6.7	0.0	0.0	2.1	2.5	4.9	8.5	10.4	9.2	6.0	2.7	0.0	0.0
MI_72251	68.4	46.5	114.8	1.5	6.5	5.7	6.0	5.2	5.1	5.1	4.5	5.2	5.5	6.6	6.4	6.7	0.0	0.0	2.1	2.5	4.9	8.5	10.5	9.2	6.0	2.7	0.0	0.0
MI_72611	75.7	40.2	115.9	1.9	6.7	6.1	6.8	5.9	5.9	6.1	5.4	6.1	6.2	7.0	6.6	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	4.1	7.7	9.4	8.5	5.5	2.6	0.0	0.0
MI_72651	75.4	40.9	116.3	1.8	6.8	6.2	6.8	5.8	5.8	5.9	5.2	6.1	6.2	7.0	6.7	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	4.2	7.9	9.7	8.6	5.5	2.6	0.0	0.0
MI_72911	79.3	38.9	118.2	2.0	6.8	6.3	7.1	6.2	6.3	6.5	5.8	6.6	6.6	7.2	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.9	7.4	9.1	8.2	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_72951	78.8	39.9	118.7	2.0	6.9	6.3	7.2	6.2	6.2	6.3	5.6	6.5	6.6	7.2	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	2.4	4.0	7.7	9.4	8.4	5.4	2.6	0.0	0.0
MI_73201	69.0	44.9	113.9	1.5	6.5	5.8	6.2	5.2	5.1	5.1	4.6	5.3	5.6	6.5	6.3	6.7	0.0	0.0	2.1	2.5	4.6	8.2	10.1	9.0	5.8	2.7	0.0	0.0
MI_73401	75.1	40.9	116.0	1.8	6.7	6.1	6.8	5.8	5.8	5.9	5.3	6.1	6.2	6.9	6.6	6.8	0.0	0.0	0.0	2.4	4.2	7.8	9.6	8.6	5.6	2.6	0.0	0.0
MI_73601	79.6	39.4	118.9	2.0	6.9	6.3	7.2	6.2	6.3	6.5	5.8	6.6	6.6	7.2	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.9	7.5	9.2	8.3	5.4	2.6	0.0	0.0
MI_73901	82.6	38.3	120.9	2.2	7.0	6.5	7.5	6.5	6.7	6.9	6.2	7.0	7.0	7.4	6.9	7.1	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.3	8.9	8.1	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_74211	75.0	40.1	115.1	1.9	6.7	6.0	6.7	5.8	5.9	6.0	5.3	6.1	6.1	6.9	6.6	6.8	0.0	0.0	0.0	2.4	4.1	7.7	9.4	8.5	5.5	2.6	0.0	0.0
MI_74221	81.7	37.9	119.7	2.2	6.9	6.4	7.3	6.5	6.7	6.7	6.2	7.0	6.8	7.3	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.2	8.8	8.1	5.2	2.6	0.0	0.0
MI_74241	77.6	38.7	116.3	2.0	6.8	6.2	6.9	6.1	6.2	6.2	5.7	6.5	6.4	7.1	6.7	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	3.9	7.4	9.0	8.2	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_74251	74.4	41.8	116.2	1.8	6.8	6.1	6.7	5.7	5.7	5.7	5.1	5.9	6.1	7.0	6.6	6.9	0.0	0.0	0.0	2.4	4.4	8.1	9.9	8.7	5.6	2.7	0.0	0.0
MI_74261	80.0	39.2	119.2	2.0	6.9	6.4	7.3	6.3	6.3	6.5	5.8	6.6	6.7	7.3	6.8	7.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.9	7.6	9.2	8.3	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_74281	84.6	37.9	122.6	2.2	6.9	6.5	7.6	6.8	7.2	7.1	6.7	7.5	7.1	7.4	6.9	7.1	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.2	8.8	8.1	5.2	2.6	0.0	0.0
MI_75211	55.9	39.7	95.6	1.4	5.7	4.7	4.9	3.9	4.0	3.9	3.7	4.2	4.3	5.3	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.4	4.0	7.6	9.4	8.4	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_75221	59.6	38.3	97.9	1.6	5.7	4.9	5.3	4.3	4.5	4.3	4.4	4.8	4.6	5.5	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.3	9.0	8.2	5.1	2.5	0.0	0.0
MI_75241	57.8	38.6	96.4	1.5	5.7	4.8	5.1	4.1	4.3	4.0	4.1	4.5	4.5	5.4	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.4	9.1	8.2	5.2	2.5	0.0	0.0
MI_75251	55.2	41.3	96.5	1.3	5.7	4.8	5.0	3.9	3.8	3.6	3.5	4.0	4.3	5.4	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.4	4.3	8.0	9.9	8.7	5.5	2.6	0.0	0.0
MI_75261	55.4	39.9	95.3	1.4	5.7	4.7	4.9	3.9	3.9	3.9	3.6	4.1	4.2	5.3	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.4	4.0	7.6	9.4	8.5	5.4	2.6	0.0	0.0
MI_75281	58.9	38.7	97.6	1.5	5.7	4.8	5.1	4.2	4.5	4.3	4.4	4.7	4.5	5.4	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.9	7.4	9.2	8.3	5.2	2.5	0.0	0.0
MI_76003	58.7	38.6	97.2	1.5	5.7	4.9	5.2	4.2	4.4	4.2	4.2	4.7	4.5	5.4	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.4	9.1	8.2	5.2	2.5	0.0	0.0
MI_76007	55.2	38.9	94.1	1.4	5.7	4.7	4.9	3.9	3.9	3.7	3.6	4.1	4.2	5.3	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	2.3	3.9	7.5	9.2	8.3	5.2	2.5	0.0	0.0
MI_78003	67.6	38.2	105.8	1.8	6.1	5.2	6.0	5.1	5.5	5.5	5.1	5.7	5.5	5.8	5.8	6.2	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.3	9.0	8.2	5.1	2.5	0.0	0.0
MI_78007	62.6	38.6	101.2	1.6	6.0	5.1	5.5	4.6	4.8	4.8	4.3	5.0	5.0	5.6	5.7	6.1	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.4	9.1	8.2	5.2	2.5	0.0	0.0
MI_80000	40.3	56.8	97.1	0.7	4.9	3.7	3.3	2.7	2.4	2.3	2.1	2.5	2.9	4.1	4.5	5.0	0.0	0.0	2.2	2.9	6.5	10.5	13.7	11.2	6.9	2.9	0.0	0.0
MI_81000	42.6	40.7	83.3	1.0	5.1	3.9	3.5	2.8	2.6	2.4	2.3	2.7	3.1	4.3	4.7	5.2	0.0	0.0	0.0	2.4	4.0	7.8	10.2	8.7	4.9	2.5	0.0	0.0
MI_82211	57.5	53.5	111.0	1.1	6.0	5.0	4.8	4.3	4.0	3.9	3.5	4.1	4.4	5.7	5.7	6.2	0.0	0.0	2.2	2.8	6.0	9.9	12.4	10.6	6.7	2.9	0.0	0.0
MI_82251	57.7	54.0	111.6	1.1	6.0	5.0	4.8	4.3	4.0	3.9	3.5	4.1	4.4	5.7	5.8	6.2	0.0	0.0	2.2	2.8	6.1	10.0	12.6	10.7	6.7	2.9	0.0	0.0
MI_82611	67.1	42.9	110.1	1.6	6.4	5.6	5.7	5.1	5.1	5.0	4.5	5.2	5.3	6.3	6.3	6.6	0.0	0.0	0.0	2.5	4.4	8.3	10.3	9.1	5.6	2.7	0.0	0.0
MI_82651	67.2	44.5	111.7	1.5	6.5	5.7	5.8	5.1	5.0	4.9	4.3	5.2	5.3	6.4	6.3	6.7	0.0	0.0	0.0	2.6	4.7	8.6	10.8	9.3	5.7	2.7	0.0	0.0
MI_82911	73.0	40.5	113.6	1.8	6.6	5.9	6.3	5.7	5.7	5.8	5.2	6.0	5.8	6.7	6.5	6.8	0.0	0.0	0.0	2.5	4.1	7.8	9.6	8.6	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_82951	72.4	42.3	114.8	1.7	6.7	6.0	6.4	5.6	5.5	5.5	4.9	5.8																

Codice	EP _{ILL}				EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MI_85211	42.0	44.0	86.0	1.0	5.0	3.8	3.5	2.8	2.6	2.5	2.4	2.8	3.0	4.2	4.5	5.0	0.0	0.0	0.0	2.5	4.6	8.5	10.5	9.3	5.8	2.6	0.0	0.0
MI_85221	46.8	40.4	87.1	1.2	5.0	4.0	4.1	3.2	3.3	3.1	3.1	3.5	3.5	4.4	4.6	5.0	0.0	0.0	0.0	2.5	4.0	7.8	9.6	8.7	5.2	2.6	0.0	0.0
MI_85241	43.7	41.0	84.7	1.1	5.0	3.9	3.8	2.9	2.8	2.6	2.5	3.0	3.2	4.3	4.6	5.0	0.0	0.0	0.0	2.5	4.1	8.0	9.8	8.8	5.3	2.6	0.0	0.0
MI_85251	41.9	47.5	89.4	0.9	5.0	3.9	3.5	2.8	2.6	2.4	2.2	2.7	3.0	4.3	4.6	5.0	0.0	0.0	0.0	2.6	5.3	9.3	11.7	9.9	6.0	2.7	0.0	0.0
MI_85261	45.6	42.5	88.1	1.1	5.0	4.0	4.0	3.1	3.0	2.8	2.8	3.3	3.4	4.5	4.6	5.0	0.0	0.0	0.0	2.5	4.4	8.3	10.2	9.0	5.5	2.6	0.0	0.0
MI_85281	51.9	39.9	91.8	1.3	5.0	4.2	4.6	3.7	4.1	3.8	4.0	4.3	4.0	4.6	4.7	5.0	0.0	0.0	0.0	2.5	4.0	7.7	9.4	8.6	5.2	2.6	0.0	0.0
MI_86003	45.4	41.2	86.6	1.1	5.0	4.0	4.0	3.1	3.1	2.9	2.8	3.3	3.4	4.4	4.6	5.0	0.0	0.0	0.0	2.5	4.1	8.0	9.8	8.8	5.4	2.6	0.0	0.0
MI_86007	41.3	42.6	83.9	1.0	4.9	3.8	3.4	2.7	2.5	2.4	2.2	2.7	3.0	4.2	4.5	5.0	0.0	0.0	0.0	2.5	4.4	8.3	10.2	9.1	5.5	2.6	0.0	0.0
MI_88003	55.0	39.2	94.1	1.4	5.4	4.4	4.7	4.0	4.3	4.3	3.7	4.4	4.3	4.8	5.1	5.6	0.0	0.0	0.0	2.4	3.8	7.5	9.4	8.4	5.0	2.6	0.0	0.0
MI_88007	48.2	40.8	89.0	1.2	5.3	4.1	4.0	3.3	3.4	3.4	2.9	3.5	3.6	4.5	4.9	5.5	0.0	0.0	0.0	2.5	4.1	7.9	9.9	8.7	5.2	2.6	0.0	0.0
MI_90000	30.8	117.6	148.4	0.3	3.7	2.7	2.5	2.0	1.9	1.7	1.7	2.0	2.2	3.0	3.4	3.9	0.0	0.0	4.5	7.2	14.7	20.5	27.7	21.2	13.1	5.4	3.3	0.0
MI_91000	31.1	74.8	105.8	0.4	3.8	2.7	2.5	2.0	1.9	1.7	1.7	2.0	2.3	3.0	3.4	3.9	0.0	0.0	3.5	4.3	8.6	13.5	17.8	14.5	8.3	4.2	0.0	0.0
MI_92111	39.2	99.9	139.1	0.4	4.8	3.6	3.2	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.8	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	4.0	5.8	12.3	17.3	22.8	18.1	11.4	5.0	3.2	0.0
MI_92213	40.4	92.3	132.6	0.4	4.9	3.7	3.3	2.6	2.4	2.2	2.1	2.5	2.9	4.1	4.5	5.1	0.0	0.0	3.9	5.4	11.6	16.5	21.7	17.4	10.9	4.8	0.0	0.0
MI_92217	39.1	99.9	139.0	0.4	4.8	3.6	3.2	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.8	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	4.0	5.8	12.3	17.3	22.8	18.1	11.4	4.9	3.2	0.0
MI_92218	38.0	105.5	143.5	0.4	4.7	3.5	3.1	2.4	2.3	2.1	1.9	2.4	2.7	3.9	4.3	4.8	0.0	0.0	4.2	6.3	13.1	18.3	24.2	19.1	12.0	5.1	3.2	0.0
MI_92219	38.0	105.2	143.2	0.4	4.7	3.5	3.1	2.4	2.3	2.1	1.9	2.4	2.7	3.9	4.3	4.8	0.0	0.0	4.2	6.2	13.1	18.2	24.1	19.1	12.0	5.1	3.2	0.0
MI_92251	39.2	101.4	140.6	0.4	4.8	3.6	3.2	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.8	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	4.0	5.8	12.5	17.7	23.4	18.4	11.4	4.9	3.2	0.0
MI_92253	40.4	98.2	138.6	0.4	5.0	3.7	3.3	2.6	2.4	2.2	2.1	2.5	2.9	4.1	4.5	5.1	0.0	0.0	3.9	5.6	12.1	17.1	22.6	17.8	11.1	4.8	3.2	0.0
MI_92257	39.2	101.4	140.6	0.4	4.8	3.6	3.2	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.8	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	4.0	5.8	12.5	17.6	23.4	18.4	11.4	4.9	3.2	0.0
MI_92258	38.0	105.4	143.4	0.4	4.7	3.5	3.1	2.4	2.3	2.1	1.9	2.4	2.7	3.9	4.3	4.8	0.0	0.0	4.1	6.2	13.2	18.3	24.4	19.0	11.9	5.1	3.2	0.0
MI_92259	38.0	105.2	143.2	0.4	4.7	3.5	3.1	2.4	2.3	2.1	1.9	2.4	2.7	3.9	4.3	4.8	0.0	0.0	4.1	6.2	13.1	18.3	24.4	19.0	11.8	5.0	3.2	0.0
MI_92311	41.2	86.1	127.3	0.5	5.0	3.8	3.4	2.7	2.5	2.3	2.1	2.6	3.0	4.2	4.6	5.1	0.0	0.0	3.8	5.0	10.7	15.4	20.1	16.4	10.2	4.7	0.0	0.0
MI_92313	43.4	81.2	124.6	0.5	5.2	4.0	3.5	2.9	2.6	2.4	2.2	2.7	3.1	4.5	4.8	5.3	0.0	0.0	3.7	4.7	9.8	14.6	18.8	15.5	9.6	4.5	0.0	0.0
MI_92317	41.1	86.1	127.2	0.5	5.0	3.8	3.3	2.7	2.5	2.3	2.1	2.6	3.0	4.2	4.6	5.1	0.0	0.0	3.8	5.0	10.7	15.4	20.1	16.4	10.2	4.6	0.0	0.0
MI_92318	39.2	96.0	135.1	0.4	4.8	3.6	3.2	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.8	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	3.9	5.5	11.7	16.6	21.7	17.5	11.0	4.8	3.2	0.0
MI_92319	39.2	92.4	131.5	0.4	4.8	3.6	3.2	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.8	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	3.9	5.4	11.6	16.5	21.7	17.4	10.9	4.8	0.0	0.0
MI_92351	41.3	88.8	130.1	0.5	5.0	3.8	3.4	2.7	2.5	2.3	2.1	2.6	3.0	4.2	4.6	5.2	0.0	0.0	3.8	5.1	11.1	16.0	21.1	16.7	10.3	4.6	0.0	0.0
MI_92353	43.6	85.2	128.8	0.5	5.2	4.0	3.6	2.9	2.6	2.4	2.2	2.7	3.2	4.5	4.8	5.4	0.0	0.0	3.7	4.9	10.6	15.4	20.2	16.1	9.8	4.5	0.0	0.0
MI_92357	41.2	88.8	130.0	0.5	5.0	3.8	3.3	2.7	2.5	2.3	2.1	2.6	3.0	4.2	4.6	5.2	0.0	0.0	3.8	5.1	11.1	16.0	21.1	16.7	10.3	4.6	0.0	0.0
MI_92358	39.2	97.0	136.2	0.4	4.8	3.6	3.2	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.8	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	3.9	5.5	11.9	16.9	22.4	17.6	10.9	4.8	3.2	0.0
MI_92359	39.2	93.4	132.7	0.4	4.8	3.6	3.2	2.5	2.3	2.2	2.0	2.4	2.8	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	3.9	5.4	11.9	16.8	22.3	17.5	10.8	4.8	0.0	0.0
MI_92411	42.4	81.7	124.1	0.5	5.1	3.9	3.5	2.8	2.6	2.4	2.2	2.7	3.1	4.4	4.7	5.2	0.0	0.0	3.7	4.8	9.9	14.7	18.9	15.6	9.7	4.5	0.0	0.0
MI_92413	45.1	76.8	121.9	0.6	5.3	4.1	3.7	3.1	2.8	2.6	2.4	2.8	3.3	4.6	4.9	5.4	0.0	0.0	3.6	4.5	9.1	13.8	17.7	14.7	9.0	4.4	0.0	0.0
MI_92417	42.3	81.7	124.0	0.5	5.1	3.9	3.5	2.8	2.6	2.4	2.2	2.6	3.1	4.4	4.7	5.2	0.0	0.0	3.7	4.7	9.9	14.6	18.9	15.6	9.7	4.5	0.0	0.0
MI_92418	39.9	88.6	128.5	0.4	4.9	3.6	3.2	2.6	2.4	2.2	2.0	2.5	2.8	4.1	4.5	5.0	0.0	0.0	3.8	5.2	11.1	15.9	20.6	16.8	10.5	4.7	0.0	0.0
MI_92419	39.9	88.2	128.1	0.5	4.9	3.6	3.2	2.6	2.4	2.2	2.0	2.5	2.8	4.1	4.5	5.0	0.0	0.0	3.8	5.1	11.0	15.8	20.6	16.7	10.4	4.7	0.0	0.0
MI_92451	42.5	85.1	127.6	0.5	5.1	3.9	3.5	2.8	2.6	2.4	2.2	2.7	3.1	4.4	4.7	5.3	0.0	0.0	3.7	4.9	10.6	15.4	20.2	16.1	9.8	4.5	0.0	0.0
MI_92453	45.4	81.3	126.7	0.6	5.3	4.1	3.7	3.1	2.8	2.6	2.4	2.9	3.3	4.7	5.0	5.6	0.0	0.0	3.6	4.7	9.9	14.7	19.2	15.4	9.3	4.4	0.0	0.0
MI_92457	42.4	85.0	127.5	0.5	5.1	3.9	3.5	2.8	2.6	2.4	2.2	2.7	3.1	4.4	4.7	5.3	0.0	0.0	3.7	4.9	10.5	15.4	20.2	16.1	9.8	4.5	0.0	0.0
MI_92458	39.9	90.2	130.1	0.4	4.9	3.7	3.2	2.6	2.4	2.2	2.1	2.5	2.8	4.1	4.5	5.0	0.0	0.0	3.8	5.2	11.4	16.3	21.5	17.0	10.4	4.7	0.0	0.0
MI_92459	39.9	89.8	129.7	0.4	4.9	3.7	3.2	2.6	2.4	2.2	2.1	2.5	2.8	4.1	4.5	5.0	0.0	0.0	3.8	5.2	11.3	16.2	21.4	16.9	10.4	4.7	0.0	0.0
MI_92511	44.4	76.0	120.4	0.6	5.2	4.0	3.6	3.0	2.7	2.5	2.3	2.8	3.2	4.6	4.8	5.4	0.0	0.0	3.6	4.5	8.9	13.6	17.5	14.5	8.9	4.4	0.0	0.0
MI_92513	47.7	71.0	118.8	0.7	5.4	4.3	4.0	3.4	3.0	2.8	2.5	3.1	3.5	4.9	5.1	5.6	0.0	0.0	3.5	4.3	8.0	12.7	16.3	13.6	8.3	4.3	0.0	0.0
MI_92517	44.2	76.0	120.2	0.6	5.2	4.0	3.6	3.0	2.7	2.5	2.3	2.8	3.2	4.6	4.8	5.4	0.0	0.0	3.6	4.5	8.9	13.6	17.5	14.5	8.9	4.4	0.0	0.0
MI_92518	41.0	83.1	124.1	0.5	5.0	3.8	3.3	2.7	2.5	2.3	2.1	2.6	2.9	4.2	4.6	5.1	0.0	0.0	3.7	4.8	10.2	14.9	19.2	15.8	9.8	4.6	0.0	0.0
MI_92519	41.0	82.5	123.6	0.5	5.0	3.8	3.3	2.7	2.5	2.3	2.1	2.6	2.9	4.2	4.6	5.1	0.0	0.0	3.7	4.8	10.1	14.8	19.1	15.7	9.8	4.6	0.0	0.0
MI_92551	44.6	80.2	124.8	0.6	5.3	4.1	3.7	3.0	2.7																			

Codice	EP _{ILL}				EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MI_ 92653	53.2	69.9	123.1	0.8	5.9	4.7	4.4	3.8	3.5	3.3	3.0	3.6	4.0	5.4	5.6	6.1	0.0	0.0	3.5	4.2	7.9	12.7	16.4	13.3	7.7	4.2	0.0	0.0
MI_ 92657	48.2	73.4	121.6	0.7	5.5	4.3	4.0	3.4	3.0	2.9	2.6	3.1	3.6	4.9	5.2	5.8	0.0	0.0	3.5	4.3	8.6	13.3	17.3	14.0	8.2	4.2	0.0	0.0
MI_ 92658	43.4	79.0	122.4	0.6	5.2	4.0	3.6	2.9	2.6	2.5	2.3	2.7	3.2	4.5	4.8	5.3	0.0	0.0	3.6	4.6	9.6	14.3	18.7	14.9	9.0	4.4	0.0	0.0
MI_ 92659	43.4	78.4	121.8	0.6	5.2	4.0	3.6	2.9	2.6	2.5	2.3	2.7	3.2	4.5	4.8	5.3	0.0	0.0	3.6	4.5	9.4	14.2	18.6	14.9	8.9	4.3	0.0	0.0
MI_ 92811	49.8	64.9	114.7	0.8	5.5	4.5	4.1	3.6	3.2	3.1	2.7	3.3	3.7	5.1	5.2	5.7	0.0	0.0	3.5	4.1	6.9	11.5	14.7	12.6	7.4	4.2	0.0	0.0
MI_ 92813	54.7	57.4	112.1	1.0	5.8	4.8	4.6	4.0	3.7	3.6	3.2	3.8	4.2	5.5	5.6	6.1	0.0	0.0	0.0	4.0	6.3	10.7	13.6	11.8	6.9	4.1	0.0	0.0
MI_ 92817	49.6	64.9	114.5	0.8	5.5	4.4	4.1	3.5	3.2	3.0	2.7	3.3	3.7	5.1	5.2	5.7	0.0	0.0	3.5	4.1	6.9	11.5	14.7	12.6	7.4	4.2	0.0	0.0
MI_ 92818	44.6	71.8	116.4	0.6	5.2	4.1	3.7	3.1	2.8	2.6	2.3	2.8	3.3	4.6	4.8	5.4	0.0	0.0	3.5	4.3	8.2	12.8	16.4	13.8	8.4	4.3	0.0	0.0
MI_ 92819	44.6	71.2	115.8	0.6	5.2	4.1	3.7	3.1	2.8	2.6	2.3	2.8	3.3	4.6	4.8	5.4	0.0	0.0	3.5	4.3	8.0	12.7	16.3	13.7	8.3	4.3	0.0	0.0
MI_ 92851	50.4	70.8	121.2	0.7	5.6	4.5	4.2	3.5	3.3	3.1	2.8	3.3	3.8	5.1	5.3	5.9	0.0	0.0	3.5	4.2	8.0	12.8	16.6	13.5	7.8	4.2	0.0	0.0
MI_ 92853	55.7	63.8	119.5	0.9	6.0	4.9	4.7	4.0	3.7	3.5	3.2	3.8	4.2	5.6	5.8	6.3	0.0	0.0	0.0	4.1	7.3	12.2	15.8	12.9	7.4	4.1	0.0	0.0
MI_ 92857	50.2	70.6	120.8	0.7	5.6	4.5	4.2	3.5	3.2	3.0	2.8	3.3	3.8	5.1	5.3	5.9	0.0	0.0	3.5	4.2	8.0	12.8	16.6	13.5	7.8	4.2	0.0	0.0
MI_ 92858	44.8	76.2	121.0	0.6	5.3	4.1	3.7	3.0	2.8	2.6	2.4	2.9	3.3	4.6	4.9	5.4	0.0	0.0	3.5	4.4	9.0	13.8	18.0	14.4	8.6	4.3	0.0	0.0
MI_ 92859	44.8	75.6	120.4	0.6	5.3	4.1	3.7	3.0	2.8	2.6	2.4	2.9	3.3	4.6	4.9	5.4	0.0	0.0	3.5	4.4	8.9	13.7	17.9	14.3	8.5	4.3	0.0	0.0
MI_ 92911	55.3	55.4	110.7	1.0	5.8	4.8	4.6	4.1	3.8	3.6	3.3	3.9	4.2	5.5	5.6	6.1	0.0	0.0	0.0	4.0	6.0	10.3	13.1	11.3	6.7	4.1	0.0	0.0
MI_ 92913	61.3	52.5	113.8	1.2	6.1	5.2	5.2	4.6	4.4	4.3	3.8	4.5	4.8	5.9	5.9	6.4	0.0	0.0	0.0	3.9	5.7	9.6	12.3	10.7	6.4	4.0	0.0	0.0
MI_ 92917	55.1	55.3	110.4	1.0	5.8	4.8	4.6	4.0	3.8	3.6	3.2	3.9	4.2	5.5	5.6	6.1	0.0	0.0	0.0	4.0	6.0	10.2	13.1	11.3	6.7	4.1	0.0	0.0
MI_ 92918	48.6	64.4	113.0	0.8	5.5	4.3	4.0	3.4	3.1	2.9	2.7	3.2	3.6	4.9	5.1	5.6	0.0	0.0	3.5	4.1	6.8	11.4	14.6	12.4	7.4	4.2	0.0	0.0
MI_ 92919	48.6	60.2	108.7	0.8	5.5	4.3	4.0	3.4	3.1	2.9	2.7	3.2	3.6	4.9	5.1	5.6	0.0	0.0	0.0	4.1	6.7	11.3	14.4	12.3	7.2	4.1	0.0	0.0
MI_ 92951	56.0	61.6	117.6	0.9	6.0	4.9	4.7	4.0	3.8	3.6	3.3	3.9	4.3	5.6	5.7	6.2	0.0	0.0	0.0	4.1	7.0	11.8	15.2	12.4	7.1	4.1	0.0	0.0
MI_ 92953	62.0	59.0	121.0	1.0	6.3	5.4	5.3	4.5	4.3	4.2	3.8	4.5	4.8	6.1	6.1	6.5	0.0	0.0	0.0	4.0	6.5	11.2	14.5	11.9	6.8	4.1	0.0	0.0
MI_ 92957	55.8	61.3	117.1	0.9	6.0	4.9	4.7	4.0	3.8	3.6	3.3	3.9	4.3	5.5	5.7	6.2	0.0	0.0	0.0	4.1	6.9	11.7	15.1	12.4	7.1	4.1	0.0	0.0
MI_ 92958	48.9	70.1	119.0	0.7	5.5	4.4	4.1	3.4	3.1	2.9	2.7	3.2	3.6	5.0	5.2	5.8	0.0	0.0	3.5	4.2	7.9	12.7	16.5	13.3	7.7	4.2	0.0	0.0
MI_ 92959	48.9	69.1	118.0	0.7	5.5	4.4	4.1	3.4	3.1	2.9	2.7	3.2	3.6	5.0	5.2	5.8	0.0	0.0	3.5	4.2	7.7	12.5	16.3	13.2	7.6	4.2	0.0	0.0
MI_ 93201	35.7	88.0	123.7	0.4	4.5	3.2	2.9	2.3	2.1	1.9	1.8	2.2	2.5	3.5	4.0	4.6	0.0	0.0	3.8	5.1	11.0	15.8	20.7	16.6	10.3	4.6	0.0	0.0
MI_ 93203	36.2	84.7	120.9	0.4	4.5	3.2	2.9	2.3	2.1	2.0	1.9	2.3	2.5	3.6	4.1	4.7	0.0	0.0	3.7	4.9	10.5	15.2	19.9	16.1	9.9	4.5	0.0	0.0
MI_ 93207	35.7	87.9	123.5	0.4	4.5	3.2	2.9	2.3	2.1	1.9	1.8	2.2	2.5	3.5	4.0	4.6	0.0	0.0	3.8	5.1	11.0	15.8	20.7	16.6	10.3	4.6	0.0	0.0
MI_ 93208	35.0	92.4	127.4	0.4	4.4	3.2	2.8	2.2	2.1	1.9	1.8	2.2	2.5	3.5	3.9	4.5	0.0	0.0	3.9	5.4	11.7	16.6	21.8	17.4	10.8	4.8	0.0	0.0
MI_ 93209	35.0	92.0	127.0	0.4	4.4	3.2	2.8	2.2	2.1	1.9	1.8	2.2	2.5	3.5	3.9	4.5	0.0	0.0	3.9	5.4	11.6	16.5	21.7	17.3	10.8	4.7	0.0	0.0
MI_ 93301	39.2	76.3	115.5	0.5	4.9	3.6	3.1	2.5	2.3	2.1	2.0	2.4	2.8	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	3.6	4.5	9.0	13.7	17.7	14.6	8.8	4.3	0.0	0.0
MI_ 93303	40.1	72.9	113.0	0.5	4.9	3.7	3.2	2.6	2.4	2.2	2.0	2.5	2.8	4.1	4.5	5.1	0.0	0.0	3.5	4.4	8.4	13.1	17.0	14.0	8.3	4.3	0.0	0.0
MI_ 93307	39.1	76.1	115.2	0.5	4.9	3.6	3.1	2.5	2.3	2.1	2.0	2.4	2.8	4.0	4.4	5.0	0.0	0.0	3.6	4.5	9.0	13.7	17.7	14.5	8.8	4.3	0.0	0.0
MI_ 93308	38.1	80.5	118.6	0.5	4.7	3.5	3.0	2.4	2.2	2.1	1.9	2.4	2.7	3.8	4.3	4.9	0.0	0.0	3.7	4.7	9.8	14.5	18.7	15.3	9.4	4.5	0.0	0.0
MI_ 93309	38.1	80.0	118.0	0.5	4.7	3.5	3.0	2.4	2.2	2.1	1.9	2.4	2.7	3.8	4.3	4.9	0.0	0.0	3.6	4.6	9.7	14.4	18.6	15.3	9.3	4.4	0.0	0.0
MI_ 93401	41.2	71.8	113.0	0.6	5.1	3.8	3.3	2.7	2.4	2.3	2.1	2.5	2.9	4.2	4.6	5.3	0.0	0.0	3.5	4.3	8.3	12.9	16.6	13.7	8.2	4.3	0.0	0.0
MI_ 93403	42.4	68.5	110.9	0.6	5.2	3.9	3.4	2.8	2.5	2.3	2.2	2.6	3.0	4.3	4.7	5.4	0.0	0.0	3.5	4.2	7.5	12.3	15.9	13.2	7.7	4.2	0.0	0.0
MI_ 93407	41.2	71.6	112.8	0.6	5.0	3.8	3.3	2.7	2.4	2.3	2.1	2.5	2.9	4.2	4.6	5.3	0.0	0.0	3.5	4.3	8.2	12.8	16.6	13.7	8.2	4.2	0.0	0.0
MI_ 93408	39.8	76.1	115.9	0.5	4.9	3.7	3.2	2.6	2.3	2.2	2.0	2.5	2.8	4.1	4.5	5.1	0.0	0.0	3.6	4.5	9.0	13.7	17.6	14.5	8.8	4.4	0.0	0.0
MI_ 93409	39.8	75.5	115.3	0.5	4.9	3.7	3.2	2.6	2.3	2.2	2.0	2.5	2.8	4.1	4.5	5.1	0.0	0.0	3.6	4.5	8.9	13.6	17.5	14.4	8.7	4.3	0.0	0.0
MI_ 93501	44.6	66.3	110.9	0.7	5.3	4.1	3.6	3.0	2.7	2.5	2.3	2.8	3.2	4.6	4.9	5.6	0.0	0.0	3.5	4.2	7.2	11.9	15.3	12.7	7.5	4.2	0.0	0.0
MI_ 93503	46.2	60.1	106.3	0.8	5.5	4.3	3.8	3.1	2.8	2.6	2.4	2.9	3.3	4.7	5.1	5.7	0.0	0.0	0.0	4.1	6.7	11.3	14.6	12.2	7.1	4.1	0.0	0.0
MI_ 93507	44.5	66.1	110.6	0.7	5.3	4.1	3.6	3.0	2.7	2.5	2.3	2.8	3.2	4.5	4.9	5.6	0.0	0.0	3.5	4.1	7.1	11.8	15.3	12.7	7.4	4.1	0.0	0.0
MI_ 93508	42.6	70.3	112.9	0.6	5.2	3.9	3.4	2.8	2.5	2.4	2.2	2.6	3.0	4.4	4.8	5.4	0.0	0.0	3.5	4.3	7.9	12.6	16.2	13.5	8.0	4.2	0.0	0.0
MI_ 93509	42.6	69.6	112.2	0.6	5.2	3.9	3.4	2.8	2.5	2.4	2.2	2.6	3.0	4.4	4.8	5.4	0.0	0.0	3.5	4.3	7.7	12.5	16.1	13.4	7.9	4.2	0.0	0.0
MI_ 93601	50.9	56.8	107.6	0.9	5.8	4.7	4.2	3.5	3.2	3.0	2.7	3.3	3.8	5.2	5.5	6.0	0.0	0.0	0.0	4.0	6.2	10.6	13.6	11.5	6.8	4.1	0.0	0.0
MI_ 93603	53.0	54.8	107.8	1.0	5.9	4.8	4.4	3.7	3.4	3.2	2.9	3.5	4.0	5.4	5.6	6.1	0.0	0.0	0.0	3.9	6.0	10.1	13.1	11.1	6.5	4.0	0.0	0.0
MI_ 93607	50.8	56.7	107.4	0.9	5.8	4.6	4.2	3.5	3.2	3.0	2.7	3.3	3.7	5.1	5.5	6.0	0.0	0.0	0.0	4.0	6.2	10.5						

Codice	EP _{ILL}				EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MI_93909	59.0	51.8	110.8	1.1	6.2	5.2	5.0	4.3	4.0	3.9	3.6	4.2	4.5	5.8	5.9	6.4	0.0	0.0	0.0	3.9	5.6	9.4	12.2	10.5	6.2	4.0	0.0	0.0
MI_94211	46.2	68.0	114.2	0.7	5.3	4.2	3.8	3.2	2.9	2.7	2.4	2.9	3.4	4.7	5.0	5.5	0.0	0.0	3.5	4.2	7.4	12.1	15.5	13.1	7.9	4.2	0.0	0.0
MI_94221	57.4	38.9	96.3	1.5	6.1	5.1	4.9	4.3	3.8	3.7	3.1	3.9	4.4	5.8	5.9	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	8.1	10.7	9.2	5.8	0.0	0.0	0.0
MI_94241	48.2	53.2	101.4	0.9	5.6	4.4	4.1	3.3	3.0	2.8	2.5	3.1	3.6	4.9	5.2	5.8	0.0	0.0	0.0	3.9	5.8	10.0	12.3	10.8	6.3	4.0	0.0	0.0
MI_94251	46.6	79.0	125.7	0.6	5.4	4.2	3.8	3.2	2.9	2.7	2.5	3.0	3.4	4.8	5.1	5.7	0.0	0.0	3.6	4.5	9.6	14.4	18.9	14.9	8.8	4.3	0.0	0.0
MI_94261	56.6	56.9	113.5	1.0	6.1	5.1	4.8	4.0	3.7	3.5	3.2	3.9	4.3	5.7	5.8	6.3	0.0	0.0	0.0	4.0	6.2	10.9	13.7	11.4	6.6	4.1	0.0	0.0
MI_94281	68.6	37.7	106.2	1.8	6.3	5.5	6.1	5.3	5.3	5.2	4.9	5.6	5.6	6.2	6.1	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	7.9	10.1	8.8	5.7	0.0	0.0	0.0
MI_95211	30.8	79.4	110.2	0.4	3.7	2.7	2.5	2.0	1.9	1.7	1.7	2.0	2.2	3.0	3.4	3.9	0.0	0.0	3.6	4.6	9.5	14.4	17.7	15.3	9.7	4.5	0.0	0.0
MI_95221	31.2	61.6	92.7	0.5	3.8	2.8	2.6	2.0	1.9	1.7	1.7	2.0	2.3	3.1	3.4	3.9	0.0	0.0	0.0	4.1	6.8	12.0	14.0	12.7	7.7	4.2	0.0	0.0
MI_95241	31.0	69.1	100.2	0.4	3.7	2.8	2.6	2.0	1.9	1.7	1.7	2.1	2.3	3.0	3.4	3.9	0.0	0.0	3.5	4.2	7.6	12.8	15.1	13.5	8.3	4.2	0.0	0.0
MI_95251	30.8	90.4	121.2	0.3	3.7	2.7	2.5	2.0	1.9	1.7	1.7	2.0	2.2	3.0	3.4	3.9	0.0	0.0	3.7	5.1	11.4	16.7	21.3	17.0	10.5	4.6	0.0	0.0
MI_95261	31.2	73.2	104.4	0.4	3.8	2.8	2.6	2.0	1.9	1.7	1.7	2.0	2.3	3.1	3.4	3.9	0.0	0.0	3.5	4.3	8.5	13.6	16.4	14.0	8.6	4.3	0.0	0.0
MI_95281	42.3	58.8	101.1	0.7	3.8	3.2	3.8	3.0	3.5	3.2	3.5	3.8	3.4	3.5	3.6	3.9	0.0	0.0	0.0	4.0	6.4	11.4	13.2	12.1	7.4	4.1	0.0	0.0
MI_96003	30.9	68.0	98.8	0.5	3.7	2.7	2.5	2.0	1.9	1.7	1.7	2.0	2.3	3.0	3.4	3.9	0.0	0.0	3.5	4.2	7.3	12.5	14.8	13.2	8.2	4.2	0.0	0.0
MI_96007	30.8	75.7	106.5	0.4	3.7	2.7	2.5	2.0	1.9	1.7	1.7	2.0	2.2	3.0	3.4	3.9	0.0	0.0	3.6	4.5	8.8	13.8	16.9	14.6	9.2	4.4	0.0	0.0
MI_97211	31.0	73.0	104.1	0.4	3.7	2.7	2.5	2.0	1.9	1.8	1.7	2.0	2.3	3.0	3.4	3.9	0.0	0.0	3.5	4.4	8.3	13.0	16.6	14.1	8.7	4.3	0.0	0.0
MI_97221	35.0	53.0	88.0	0.7	4.0	3.0	2.9	2.4	2.3	2.2	1.9	2.4	2.6	3.2	3.7	4.3	0.0	0.0	0.0	3.9	5.6	9.8	12.3	10.9	6.5	4.1	0.0	0.0
MI_97241	32.4	58.0	90.4	0.6	3.9	2.9	2.7	2.1	2.0	1.8	1.7	2.1	2.4	3.1	3.5	4.1	0.0	0.0	0.0	4.0	6.3	11.1	13.6	12.0	7.0	4.1	0.0	0.0
MI_97251	31.3	84.0	115.2	0.4	3.8	2.7	2.5	2.0	1.9	1.8	1.7	2.0	2.3	3.0	3.4	4.1	0.0	0.0	3.6	4.7	10.3	15.3	20.1	15.9	9.5	4.5	0.0	0.0
MI_97261	34.9	61.9	96.8	0.6	4.1	3.1	2.9	2.3	2.3	2.1	1.9	2.3	2.6	3.3	3.8	4.3	0.0	0.0	0.0	4.1	6.9	12.0	15.0	12.5	7.3	4.2	0.0	0.0
MI_97281	49.9	50.6	100.5	1.0	4.4	3.8	4.6	3.7	4.0	4.0	4.0	4.5	4.1	4.0	4.2	4.6	0.0	0.0	0.0	3.9	5.4	9.3	11.4	10.3	6.2	4.0	0.0	0.0
MI_98003	35.5	55.4	91.0	0.6	3.9	2.9	2.9	2.4	2.6	2.4	2.1	2.6	2.7	3.2	3.6	4.2	0.0	0.0	0.0	4.0	5.9	10.3	13.1	11.4	6.7	4.1	0.0	0.0
MI_98007	31.2	67.4	98.6	0.5	3.7	2.7	2.5	2.0	2.0	1.8	1.7	2.1	2.3	3.0	3.4	3.9	0.0	0.0	3.5	4.2	7.2	12.1	15.4	13.1	7.7	4.2	0.0	0.0

17.2 Roma

Codice		EP _{ILL} [kWh/ m ² a]	EP _c [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} +EP _c [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} / EP _c [kWh/ m ² a]
RM_10000		37.6	60.8	98.5	0.6
RM_11000		41.1	48.4	89.5	0.8
RM_12211		57.2	61.7	119.0	0.9
RM_12251		57.0	62.0	119.0	0.9
RM_12611		69.0	55.9	124.9	1.2
RM_12651		67.8	56.5	124.3	1.2
RM_12911		74.8	53.1	127.9	1.4
RM_12951		73.4	53.6	127.1	1.4
RM_13201		62.1	60.9	123.0	1.0
RM_13401		70.6	56.9	127.5	1.2
RM_13601		76.8	55.5	132.3	1.4
RM_13901		81.0	52.6	133.6	1.5
RM_14211		67.9	55.8	123.7	1.2
RM_14221		79.0	52.2	131.2	1.5
RM_14241		72.5	53.4	125.9	1.4
RM_14251		66.3	56.8	123.0	1.2
RM_15211		50.8	52.8	103.6	1.0
RM_15221		58.7	49.5	108.2	1.2
RM_15241		54.3	52.6	106.9	1.0
RM_16003		56.1	49.9	106.0	1.1
RM_16007		48.0	52.5	100.4	0.9
RM_18003		67.9	52.3	120.3	1.3
RM_18007		57.6	52.5	110.1	1.1
RM_20000		32.4	75.0	107.4	0.4
RM_21000		34.1	55.2	89.3	0.6
RM_22211		44.1	70.5	114.6	0.6
RM_22251		44.2	71.0	115.3	0.6
RM_22611		56.5	57.7	114.1	1.0
RM_22651		55.6	58.9	114.5	0.9
RM_22911		65.4	51.4	116.9	1.3
RM_22951		63.6	55.0	118.7	1.2
RM_23201		44.5	67.6	112.1	0.7
RM_23401		57.2	61.1	118.3	0.9
RM_23601		68.8	54.3	123.1	1.3
RM_23901		76.5	50.2	126.8	1.5
RM_24211		54.9	54.8	109.7	1.0
RM_24221		71.5	49.7	121.2	1.4
RM_24241		60.0	52.0	112.0	1.2
RM_24251		54.2	59.5	113.7	0.9
RM_25211		37.5	55.7	93.1	0.7
RM_25221		48.3	51.8	100.1	0.9
RM_25241		40.8	53.0	93.8	0.8
RM_26003		44.6	52.7	97.3	0.8
RM_26007		34.7	53.4	88.1	0.7
RM_28003		56.0	50.9	106.9	1.1
RM_28007		42.5	51.6	94.1	0.8
RM_30000		28.3	141.4	169.7	0.2
RM_31000		28.1	112.5	140.6	0.2
RM_32211		32.3	121.5	153.9	0.3
RM_32213		32.9	114.5	147.5	0.3
RM_32217		32.3	121.5	153.8	0.3
RM_32218		31.7	130.3	162.0	0.2

EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
3.9	3.0	3.2	2.7	2.9	2.7	2.6	2.8	2.8	3.4	3.7	4.0
4.2	3.2	3.5	3.0	3.3	3.1	3.0	3.1	3.0	3.6	3.9	4.3
5.0	4.2	4.9	4.4	5.1	5.1	4.7	4.8	4.2	4.8	4.9	5.0
5.0	4.2	4.9	4.4	5.1	5.1	4.6	4.7	4.2	4.8	5.0	5.1
5.5	4.9	6.1	5.6	6.2	6.2	5.8	6.2	5.6	5.9	5.5	5.5
5.5	4.9	6.0	5.4	6.1	6.1	5.6	5.9	5.4	5.8	5.5	5.5
5.8	5.4	6.8	6.1	6.7	6.7	6.2	6.8	6.2	6.5	5.9	5.8
5.9	5.4	6.6	5.9	6.6	6.5	6.1	6.5	6.0	6.3	5.9	5.8
5.5	4.9	5.5	4.8	5.1	5.0	4.8	5.1	4.8	5.5	5.5	5.5
5.9	5.4	6.3	5.6	6.0	5.9	5.6	6.1	5.7	6.2	6.0	5.9
6.1	5.8	6.9	6.2	6.7	6.6	6.2	6.8	6.3	6.8	6.3	6.1
6.3	6.1	7.3	6.6	7.1	7.0	6.6	7.3	6.8	7.1	6.5	6.3
5.4	4.8	6.1	5.6	6.1	6.1	5.7	6.1	5.5	5.8	5.4	5.4
6.5	6.0	7.1	6.3	6.8	6.7	6.3	6.9	6.5	6.9	6.5	6.6
6.4	5.6	6.2	5.6	6.1	6.1	5.7	6.1	5.5	6.2	6.3	6.6
5.5	4.8	5.8	5.3	6.0	5.9	5.5	5.8	5.2	5.6	5.4	5.5
4.3	3.6	4.5	4.0	4.2	4.1	4.1	4.6	4.4	4.5	4.1	4.4
5.2	4.6	5.2	4.5	4.6	4.4	4.4	5.1	5.1	5.3	4.9	5.4
5.2	4.3	4.6	4.0	4.2	4.1	4.1	4.6	4.4	4.8	4.7	5.4
5.0	4.3	4.9	4.2	4.5	4.3	4.3	4.9	4.8	5.0	4.7	5.2
4.4	3.6	4.1	3.5	3.9	3.8	3.7	4.0	3.9	4.2	4.1	4.7
5.5	5.1	5.9	5.4	5.8	5.7	5.5	6.1	5.8	5.9	5.5	5.8
4.8	4.2	4.9	4.5	5.0	4.9	4.6	5.0	4.6	5.0	4.8	5.1
3.5	2.7	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.3	3.6
3.6	2.8	2.9	2.4	2.5	2.3	2.1	2.5	2.6	3.2	3.5	3.8
4.5	3.4	3.8	3.3	3.6	3.4	3.0	3.3	3.2	3.9	4.3	4.4
4.5	3.5	3.8	3.3	3.5	3.4	3.0	3.3	3.2	3.9	4.3	4.5
4.9	4.0	4.8	4.5	5.1	5.1	4.6	4.8	4.2	4.7	4.9	4.9
5.0	4.1	4.8	4.3	4.9	4.8	4.4	4.5	4.1	4.8	4.9	5.0
5.3	4.5	5.9	5.3	5.9	5.9	5.4	5.8	5.3	5.5	5.3	5.2
5.4	4.7	5.6	5.0	5.7	5.7	5.2	5.4	4.9	5.4	5.4	5.3
4.8	3.8	3.9	3.2	3.3	3.1	2.9	3.2	3.2	4.0	4.5	4.7
5.5	4.6	5.0	4.3	4.6	4.5	4.3	4.5	4.2	5.0	5.3	5.3
6.1	5.4	6.1	5.4	5.8	5.7	5.4	5.8	5.4	6.0	5.9	5.8
6.5	5.9	6.8	6.1	6.6	6.5	6.1	6.7	6.2	6.6	6.4	6.2
4.8	3.9	4.7	4.3	4.9	4.9	4.5	4.6	4.1	4.6	4.8	4.8
6.1	5.4	6.4	5.6	6.1	6.0	5.5	6.1	5.7	6.2	6.0	6.2
5.9	4.8	4.9	4.3	4.9	4.9	4.5	4.6	4.1	5.1	5.7	6.2
5.0	4.1	4.7	4.2	4.7	4.6	4.2	4.4	4.0	4.7	4.9	4.9
3.5	2.8	3.2	2.8	3.0	2.9	2.8	3.1	3.0	3.3	3.4	3.7
4.4	3.8	4.3	3.6	3.6	3.5	3.4	4.1	4.2	4.5	4.2	4.6
4.3	3.4	3.3	2.8	3.0	2.9	2.8	3.1	3.0	3.6	4.0	4.6
4.1	3.4	3.9	3.3	3.5	3.3	3.2	3.8	3.8	4.0	3.9	4.3
3.6	2.8	3.0	2.4	2.6	2.4	2.2	2.6	2.7	3.2	3.4	3.8
4.6	4.2	4.9	4.4	4.8	4.7	4.4	4.9	4.7	4.9	4.7	4.9
4.0	3.3	3.6	3.2	3.4	3.3	3.0	3.3	3.2	3.8	4.0	4.3
3.0	2.4	2.4	2.0	1.9	1.8	1.7	2.1	2.2	2.7	2.9	3.1
3.0	2.3	2.4	2.0	1.9	1.8	1.7	2.1	2.2	2.7	2.9	3.1
3.5	2.6	2.8	2.2	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.3	3.6
3.6	2.7	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	3.1	3.4	3.7
3.5	2.6	2.8	2.2	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.3	3.6
3.4	2.6	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	3.0	3.3	3.6

EP _c , mensile [kWh/m ²]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.0	1.9	2.6	3.1	4.7	8.0	10.7	11.5	8.4	5.2	2.6	2.1
0.0	0.0	0.0	2.9	4.2	7.2	9.8	10.4	7.3	4.3	2.4	0.0
0.0	1.9	2.6	3.2	5.0	8.3	10.9	11.5	8.4	5.2	2.6	2.1
0.0	1.9	2.6	3.2	5.0	8.4	11.0	11.6	8.4	5.2	2.6	2.1
0.0	0.0	2.5	3.0	4.6	7.9	10.4	10.8	7.6	4.6	2.5	2.1
0.0	0.0	2.5	3.0	4.7	7.9	10.5	11.0	7.8	4.6	2.5	2.1
0.0	0.0	2.5	3.0	4.6	7.8	10.3	10.7	7.4	4.4	2.5	0.0
0.0	0.0	2.5	3.0	4.6	7.8	10.3	10.8	7.6	4.5	2.5	0.0
0.0	1.9	2.6	3.1	4.8	8.1	10.7	11.4	8.3	5.1	2.6	2.1
0.0	0.0	2.6	3.1	4.6	7.9	10.4	11.0	7.9	4.8	2.5	2.1
0.0	0.0	2.5	3.0	4.5	7.7	10.2	10.7	7.6	4.6	2.5	2.1
0.0	0.0	2.5	3.0	4.5	7.7	10.1	10.6	7.4	4.4	2.4	0.0
0.0	0.0	2.5	3.0	4.6	7.9	10.4	10.8	7.5	4.5	2.5	2.1
0.0	0.0	2.5	2.9	4.5	7.7	10.2	10.6	7.3	4.2	2.4	0.0
0.0	0.0	2.5	3.0	4.6	7.9	10.4	10.8	7.5	4.3	2.4	0.0
0.0	0.0	2.5	3.0	4.7	8.0	10.5	11.0	7.8	4.6	2.5	2.1
0.0	0.0	2.5	2.9	4.5	7.7	10.3	10.7	7.5	4.4	2.4	0.0
0.0	0.0	0.0	2.9	4.4	7.7	10.3	10.6	7.4	4.2	2.4	0.0
0.0	0.0	2.5	2.9	4.4	7.7	10.3	10.7	7.4	4.3	2.4	0.0
0.0	0.0	2.5	2.9	4.4	7.7	10.3	10.6	7.3	4.2	2.4	0.0
0.0	0.0	2.5	2.9	4.4	7.7	10.3	10.7	7.4	4.2	2.4	0.0
2.2	2.3	3.1	3.7	5.7	9.4	12.5	13.8	10.4	6.6	3.1	2.4
0.0	0.0	2.6	3.1	4.4	7.6	10.6	11.5	8.3	4.8	2.6	0.0
2.2	2.2	2.9	3.5	5.3	8.9	11.7	12.7	9.6	6.1	3.0	2.4
2.2	2.2	2.9	3.5	5.4	8.9	11.9	12.9	9.7	6.1	3.0	2.4
0.0	0.0	2.6	3.1	4.6	8.0	10.7	11.2	7.9	4.7	2.6	2.2
0.0	0.0	2.6	3.1	4.7	8.1	10.9	11.5	8.2	4.8	2.6	2.2
0.0	0.0	0.0	3.0	4.5	7.9	10.5	11.0	7.5	4.4	2.6	0.0
0.0	0.0	2.6	3.1	4.6	7.9	10.6	11.2	7.9	4.6	2.6	0.0
2.1	2.1	2.8	3.4	5.0	8.4	11.3	12.3	9.2	5.7	2.9	2.3
0.0	2.0	2.7	3.2	4.6	7.9	10.7	11.5	8.4	5.1	2.7	2.2
0.0	0.0	2.6	3.1	4.4	7.7	10.3	11.0	7.9	4.7	2.6	0.0
0.0	0.0	0.0	3.0	4.4	7.5	10.2					

RM_32219	31.7	129.7	161.4	0.2	3.4	2.6	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	3.0	3.3	3.6	4.2	5.1	6.8	7.4	10.5	14.8	19.4	21.4	17.5	11.7	6.4	4.6
RM_32251	32.4	124.3	156.7	0.3	3.5	2.7	2.8	2.2	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.3	3.6	4.0	4.8	6.2	7.0	10.0	14.3	18.8	20.8	16.8	11.2	6.0	4.5
RM_32253	33.1	119.0	152.1	0.3	3.6	2.7	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	3.1	3.4	3.7	3.9	4.5	5.8	6.5	9.4	13.7	18.2	20.1	16.2	10.8	5.7	4.3
Codice	EP_ILL	EP_c	EP_ILL+EP_c	EP_ILL/ EP_c	EP_ILL, mensile [kWh/m²]												EP_c, mensile [kWh/m²]											
	[kWh/ m² a]	[kWh/ m² a]	[kWh/ m² a]	[kWh/ m² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
RM_32257	32.4	124.2	156.5	0.3	3.5	2.7	2.8	2.2	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.3	3.6	4.0	4.7	6.2	6.9	9.9	14.3	18.8	20.8	16.8	11.2	6.0	4.4
RM_32258	31.7	130.8	162.5	0.2	3.4	2.6	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	3.0	3.3	3.6	4.2	5.1	6.8	7.6	10.6	14.9	19.6	21.7	17.6	11.7	6.4	4.6
RM_32259	31.7	130.3	162.0	0.2	3.4	2.6	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	3.0	3.3	3.6	4.1	5.1	6.7	7.5	10.5	14.9	19.6	21.6	17.5	11.7	6.4	4.6
RM_32311	33.3	106.4	139.7	0.3	3.6	2.7	2.8	2.3	2.4	2.2	2.0	2.5	2.5	3.1	3.4	3.7	3.7	4.0	5.1	5.6	7.8	12.3	16.2	18.0	14.6	9.8	5.2	4.1
RM_32313	34.5	99.1	133.5	0.3	3.7	2.8	2.9	2.4	2.5	2.3	2.1	2.5	2.6	3.2	3.5	3.8	3.6	3.8	4.7	5.2	7.1	11.3	15.0	16.8	13.7	9.1	4.8	3.9
RM_32317	33.3	106.3	139.6	0.3	3.6	2.7	2.8	2.3	2.4	2.2	2.0	2.4	2.5	3.1	3.4	3.7	3.7	4.0	5.1	5.6	7.8	12.3	16.3	18.0	14.6	9.8	5.1	4.0
RM_32318	32.3	116.6	148.8	0.3	3.5	2.6	2.7	2.2	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.5	5.7	6.3	9.1	13.5	17.7	19.4	15.9	10.7	5.6	4.3
RM_32319	32.3	115.8	148.1	0.3	3.5	2.6	2.7	2.2	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.4	5.7	6.2	9.0	13.4	17.6	19.4	15.8	10.6	5.6	4.3
RM_32351	33.5	111.5	145.0	0.3	3.6	2.7	2.9	2.3	2.4	2.2	2.0	2.5	2.5	3.1	3.5	3.7	3.7	4.1	5.3	6.0	8.5	13.0	17.4	19.1	15.2	10.0	5.2	4.1
RM_32353	34.8	105.7	140.5	0.3	3.8	2.8	3.0	2.4	2.5	2.3	2.1	2.6	2.6	3.2	3.6	3.9	3.6	3.9	4.9	5.6	7.9	12.3	16.6	18.2	14.4	9.5	4.9	3.9
RM_32357	33.4	111.4	144.8	0.3	3.6	2.7	2.8	2.3	2.4	2.2	2.0	2.5	2.5	3.1	3.4	3.7	3.7	4.1	5.2	6.0	8.5	13.0	17.4	19.1	15.2	10.0	5.2	4.1
RM_32358	32.3	119.3	151.6	0.3	3.5	2.6	2.7	2.2	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.4	5.8	6.6	9.5	13.8	18.4	20.2	16.1	10.7	5.6	4.3
RM_32359	32.3	118.6	150.9	0.3	3.5	2.6	2.7	2.2	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.4	5.7	6.5	9.4	13.8	18.3	20.1	16.1	10.6	5.6	4.2
RM_32411	33.9	100.8	134.7	0.3	3.7	2.7	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.5	2.6	3.1	3.5	3.8	3.6	3.8	4.8	5.3	7.2	11.7	15.5	17.0	13.8	9.2	4.9	3.9
RM_32413	35.3	93.5	128.8	0.4	3.8	2.8	3.0	2.5	2.6	2.4	2.2	2.6	2.7	3.2	3.6	3.9	3.5	3.6	4.4	4.9	6.6	10.7	14.3	15.8	12.8	8.5	4.6	3.8
RM_32417	33.9	100.7	134.6	0.3	3.7	2.7	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.5	2.6	3.1	3.5	3.8	3.6	3.8	4.8	5.3	7.2	11.8	15.6	17.0	13.8	9.2	4.9	3.9
RM_32418	32.6	110.7	143.3	0.3	3.5	2.7	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.4	3.7	3.7	4.2	5.3	5.9	8.3	13.0	17.0	18.5	15.1	10.2	5.3	4.1
RM_32419	32.6	110.0	142.6	0.3	3.5	2.7	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.4	3.7	3.7	4.1	5.3	5.8	8.2	12.9	17.0	18.5	15.0	10.1	5.3	4.1
RM_32451	34.1	106.3	140.4	0.3	3.7	2.8	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.5	2.6	3.2	3.5	3.8	3.6	3.9	5.0	5.6	8.0	12.4	16.7	18.3	14.5	9.5	5.0	3.9
RM_32453	35.8	100.6	136.4	0.4	3.9	2.9	3.1	2.5	2.6	2.4	2.2	2.6	2.7	3.3	3.6	3.9	3.5	3.7	4.7	5.3	7.4	11.7	15.9	17.5	13.7	8.9	4.7	3.8
RM_32457	34.1	106.2	140.2	0.3	3.7	2.8	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.5	2.6	3.2	3.5	3.8	3.6	3.8	4.9	5.6	7.9	12.4	16.7	18.3	14.5	9.4	4.9	3.9
RM_32458	32.7	114.4	147.0	0.3	3.5	2.7	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.4	3.7	3.8	4.2	5.4	6.2	8.9	13.4	17.8	19.5	15.5	10.2	5.3	4.1
RM_32459	32.7	113.6	146.3	0.3	3.5	2.7	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.4	3.7	3.7	4.1	5.4	6.1	8.8	13.3	17.8	19.4	15.4	10.1	5.3	4.1
RM_32511	34.9	93.7	128.5	0.4	3.8	2.8	3.0	2.4	2.5	2.4	2.2	2.6	2.6	3.2	3.6	3.9	3.4	3.5	4.4	4.9	6.8	11.0	14.7	15.7	12.6	8.4	4.5	3.7
RM_32513	36.8	86.0	122.8	0.4	4.0	2.9	3.2	2.6	2.7	2.6	2.3	2.7	2.7	3.3	3.7	4.0	3.3	3.4	4.2	4.6	6.2	9.8	13.4	14.3	11.4	7.4	4.3	3.6
RM_32517	34.8	93.7	128.5	0.4	3.8	2.8	3.0	2.4	2.5	2.3	2.1	2.6	2.6	3.2	3.6	3.9	3.4	3.5	4.4	4.9	6.8	11.0	14.7	15.8	12.6	8.3	4.5	3.7
RM_32518	33.1	103.5	136.6	0.3	3.6	2.7	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	3.1	3.4	3.7	3.6	3.8	4.8	5.3	7.5	12.2	16.1	17.3	13.9	9.3	4.9	3.9
RM_32519	33.1	102.7	135.9	0.3	3.6	2.7	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	3.1	3.4	3.7	3.5	3.6	4.6	5.3	7.4	11.7	15.8	17.4	13.5	8.7	4.6	3.8
RM_32551	35.2	99.9	135.1	0.4	3.8	2.9	3.0	2.5	2.5	2.4	2.2	2.6	2.6	3.3	3.6	3.9	3.4	3.4	4.4	5.0	6.9	11.0	15.0	16.5	12.7	8.0	4.4	3.7
RM_32553	37.6	94.5	132.0	0.4	3.8	2.9	3.0	2.5	2.5	2.4	2.2	2.6	2.6	3.2	3.6	3.9	3.5	3.6	4.6	5.3	7.3	11.7	15.9	17.4	13.5	8.7	4.6	3.8
RM_32557	35.2	99.7	134.9	0.4	3.6	2.7	2.8	2.3	2.4	2.2	2.0	2.4	2.5	3.1	3.4	3.7	3.6	3.9	5.0	5.8	8.2	12.7	17.0	18.6	14.6	9.5	5.0	4.0
RM_32558	33.3	107.9	141.2	0.3	3.6	2.7	2.8	2.3	2.4	2.2	2.0	2.4	2.5	3.1	3.4	3.7	3.3	3.3	4.0	4.5	6.3	9.8	13.4	14.3	10.7	7.0	4.2	3.5
RM_32559	33.3	107.1	140.3	0.3	4.2	3.1	3.5	3.0	3.1	2.9	2.6	3.0	2.9	3.5	3.9	4.1	3.2	3.1	3.9	4.4	5.9	9.0	12.6	13.3	9.7	6.4	4.0	3.5
RM_32611	36.7	84.4	121.1	0.4	4.0	2.9	3.1	2.6	2.7	2.6	2.3	2.7	2.7	3.3	3.7	4.0	3.3	3.2	4.0	4.5	6.2	9.8	13.5	14.4	10.8	6.9	4.2	3.5
RM_32613	39.9	79.0	118.9	0.5	3.7	2.8	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.5	2.6	3.2	3.5	3.8	3.4	3.5	4.3	4.8	6.9	11.2	15.0	16.0	12.3	8.1	4.5	3.7
RM_32617	36.6	84.4	121.1	0.4	4.0	3.0	3.2	2.6	2.7	2.6	2.3	2.7	2.8	3.4	3.8	4.1	3.3	3.3	4.3	4.9	6.7	10.7	14.6	16.0	12.2	7.5	4.3	3.6
RM_32618	34.2	94.5	128.7	0.4	4.3	3.3	3.6	3.0	3.1	3.0	2.7	3.1	3.1	3.7	4.0	4.3	3.2	3.2	4.1	4.7	6.4	10.0	13.8	15.2	11.4	6.9	4.1	3.5
RM_32619	34.2	93.6	127.8	0.4	4.0	3.0	3.2	2.6	2.7	2.6	2.3	2.7	2.8	3.4	3.8	4.1	3.3	3.3	4.2	4.9	6.7	10.6	14.6	16.1	12.2	7.5	4.3	3.6
RM_32651	37.3	91.5	128.8	0.4	3.8	2.8	2.9	2.4	2.5	2.3	2.1	2.5	2.6	3.2	3.5	3.8	3.4	3.5	4.6	5.3	7.4	11.7	15.9	17.3	13.4	8.5	4.6	3.7
RM_32653	41.0	86.7	127.7	0.5	3.8	2.8	2.9	2.4	2.5	2.3	2.1	2.5	2.6	3.2	3.5	3.8	3.4	3.5	4.5	5.2	7.3	11.5	15.8	17.2	13.3	8.4	4.5	3.7
RM_32657	37.2	91.3	128.5	0.4	4.1	3.0	3.3	2.7	2.9	2.7	2.4	2.8	2.8	3.4	3.8	4.1	3.2	3.2	3.9	4.5	6.1	9.4	13.1	13.9	10.0	6.6	4.0	3.5
RM_32658	34.4	99.3	133.7	0.3	4.2	3.2	3.6	3.2	3.4	3.2	2.9	3.2	3.1	3.7	4.0	4.2	3.2	3.1	0.0	4.3	5.8	8.7	12.3	13.0	8.9	6.1	3.9	3.4
RM_32659	34.4	98.4	132.8	0.4	4.0	3.0	3.2	2.7	2.9	2.7	2.4	2.8	2.8	3.4	3.8	4.0	3.2	3.2	3.9	4.5	6.1	9.4	13.1	13.9	10.1	6.5	4.0	3.5
RM_32811	37.9	81.3	119.2	0.5	3.8	2.8	3.0	2.4	2.5	2.4	2.2	2.6	2.6	3.2	3.6	3.9	3.3	3.3	4.2	4.7	6.6	10.7	14.6	15.5	11.6	7.4	4.3	3.6
RM_32813	41.8	72.8	114.6	0.6	4.1	3.1	3.3	2.7																				

RM_32917	41.7	66.1	107.8	0.6	4.3	3.2	3.6	3.1	3.3	3.2	2.8	3.1	3.0	3.7	4.0	4.2	0.0	0.0	0.0	4.4	5.8	8.7	12.3	13.1	8.8	5.8	3.8	3.4
RM_32918	36.9	82.8	119.7	0.4	4.0	2.9	3.1	2.6	2.7	2.6	2.3	2.7	2.7	3.4	3.7	4.0	3.2	3.1	3.9	4.5	6.3	9.7	13.4	14.3	10.3	6.4	4.0	3.5
RM_32919	36.9	81.7	118.6	0.5	4.0	2.9	3.1	2.6	2.7	2.6	2.3	2.7	2.7	3.4	3.7	4.0	3.2	3.1	3.9	4.5	6.2	9.5	13.3	14.2	10.1	6.3	4.0	3.4
Codice	EP _{ILL} [kWh/m ² a]	EP _C [kWh/m ² a]	EP _{ILL} +EP _C [kWh/m ² a]	EP _{ILL} / EP _C [kWh/m ² a]	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
					Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
RM_32951	42.8	78.8	121.5	0.5	4.4	3.4	3.7	3.1	3.4	3.2	2.9	3.2	3.1	3.8	4.1	4.4	0.0	3.1	4.0	4.6	6.1	9.3	13.2	14.3	10.5	6.4	3.9	3.4
RM_32953	49.4	72.0	121.4	0.7	4.7	3.8	4.3	3.8	4.1	4.0	3.7	3.9	3.7	4.3	4.5	4.6	0.0	3.0	0.0	4.5	6.0	8.9	12.7	13.8	9.9	6.1	3.8	3.3
RM_32957	42.6	78.5	121.0	0.5	4.4	3.4	3.7	3.1	3.3	3.2	2.9	3.2	3.1	3.8	4.1	4.4	0.0	3.1	3.9	4.6	6.1	9.2	13.2	14.3	10.4	6.3	3.9	3.4
RM_32958	37.3	88.5	125.8	0.4	4.0	3.0	3.2	2.6	2.8	2.6	2.4	2.7	2.8	3.4	3.8	4.1	3.3	3.2	4.2	4.8	6.6	10.3	14.2	15.5	11.7	7.0	4.1	3.5
RM_32959	37.3	87.1	124.4	0.4	4.0	3.0	3.2	2.6	2.8	2.6	2.4	2.7	2.8	3.4	3.8	4.1	3.2	3.2	4.1	4.7	6.5	10.1	14.1	15.4	11.4	6.9	4.1	3.5
RM_33201	30.9	112.5	143.4	0.3	3.4	2.6	2.6	2.1	2.1	2.0	1.9	2.3	2.4	2.9	3.2	3.5	3.7	4.2	5.4	6.1	8.6	13.0	17.2	19.1	15.4	10.2	5.3	4.1
RM_33203	31.2	106.5	137.7	0.3	3.4	2.6	2.6	2.1	2.1	2.0	1.9	2.3	2.4	2.9	3.2	3.5	3.6	4.0	5.1	5.7	7.8	12.2	16.4	18.2	14.7	9.7	5.1	4.0
RM_33207	30.9	112.1	143.0	0.3	3.3	2.6	2.6	2.1	2.1	2.0	1.9	2.2	2.4	2.9	3.2	3.5	3.7	4.1	5.4	6.1	8.6	13.0	17.2	19.1	15.4	10.2	5.2	4.1
RM_33208	30.6	120.0	150.6	0.3	3.3	2.6	2.6	2.1	2.1	2.0	1.8	2.2	2.4	2.9	3.2	3.5	3.8	4.4	5.9	6.7	9.6	13.8	18.3	20.3	16.4	10.8	5.6	4.2
RM_33209	30.6	119.0	149.6	0.3	3.3	2.6	2.6	2.1	2.1	2.0	1.8	2.2	2.4	2.9	3.2	3.5	3.8	4.4	5.8	6.6	9.5	13.8	18.3	20.2	16.3	10.7	5.5	4.2
RM_33301	32.8	96.9	129.6	0.3	3.6	2.7	2.8	2.2	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.1	3.4	3.7	3.4	3.6	4.6	5.2	7.0	11.0	14.9	16.8	13.3	8.6	4.6	3.7
RM_33303	33.3	91.6	124.9	0.4	3.6	2.8	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.1	3.5	3.8	3.4	3.5	4.4	4.9	6.6	10.3	14.1	15.9	12.5	8.0	4.4	3.6
RM_33307	32.8	96.4	129.2	0.3	3.6	2.7	2.8	2.2	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.1	3.4	3.7	3.4	3.6	4.6	5.2	7.0	11.0	14.9	16.8	13.3	8.6	4.5	3.7
RM_33308	32.2	103.7	135.9	0.3	3.5	2.7	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	3.0	3.4	3.7	3.5	3.8	4.9	5.6	7.7	11.9	16.0	17.9	14.4	9.3	4.8	3.8
RM_33309	32.2	102.5	134.7	0.3	3.5	2.7	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	3.0	3.4	3.7	3.5	3.7	4.9	5.5	7.6	11.8	15.9	17.8	14.2	9.1	4.7	3.8
RM_33401	33.9	91.1	125.0	0.4	3.7	2.8	2.9	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.6	3.2	3.5	3.9	3.3	3.4	4.4	4.9	6.6	10.2	14.0	15.9	12.5	7.9	4.4	3.6
RM_33403	34.6	86.2	120.8	0.4	3.8	2.9	3.0	2.4	2.4	2.2	2.1	2.5	2.6	3.2	3.6	3.9	3.3	3.3	4.2	4.7	6.2	9.5	13.3	15.0	11.7	7.3	4.2	3.5
RM_33407	33.9	90.7	124.6	0.4	3.7	2.8	2.9	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.6	3.2	3.5	3.9	3.3	3.4	4.3	4.9	6.6	10.2	14.0	15.9	12.4	7.8	4.3	3.6
RM_33408	33.1	97.5	130.6	0.3	3.6	2.8	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.1	3.4	3.8	3.4	3.6	4.7	5.3	7.1	11.1	15.0	17.0	13.5	8.7	4.6	3.7
RM_33409	33.1	96.4	129.5	0.3	3.6	2.8	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.1	3.4	3.8	3.4	3.5	4.6	5.2	7.0	10.9	14.9	16.9	13.4	8.5	4.5	3.7
RM_33501	35.8	84.3	120.1	0.4	4.0	3.0	3.1	2.5	2.5	2.3	2.2	2.6	2.7	3.3	3.7	4.1	3.2	3.2	4.1	4.7	6.1	9.2	12.9	14.7	11.4	7.1	4.1	3.5
RM_33503	36.8	80.4	117.2	0.5	4.1	3.1	3.2	2.5	2.6	2.4	2.2	2.6	2.7	3.4	3.8	4.1	3.2	3.1	4.0	4.5	5.9	8.7	12.4	13.9	10.6	6.6	4.0	3.4
RM_33507	35.8	83.9	119.7	0.4	4.0	3.0	3.1	2.5	2.5	2.3	2.2	2.6	2.7	3.3	3.7	4.1	3.2	3.2	4.1	4.7	6.1	9.2	12.9	14.7	11.3	7.0	4.1	3.5
RM_33508	34.6	90.1	124.8	0.4	3.8	2.9	2.9	2.4	2.4	2.2	2.1	2.5	2.6	3.2	3.6	4.0	3.3	3.4	4.4	4.9	6.5	10.1	13.8	15.7	12.4	7.8	4.3	3.6
RM_33509	34.6	88.9	123.6	0.4	3.8	2.9	2.9	2.4	2.4	2.2	2.1	2.5	2.6	3.2	3.6	4.0	3.3	3.3	4.3	4.9	6.4	9.9	13.7	15.6	12.3	7.6	4.2	3.5
RM_33601	39.9	73.5	113.4	0.5	4.3	3.3	3.5	2.8	2.9	2.7	2.5	2.9	2.9	3.6	4.0	4.3	0.0	3.1	3.9	4.4	5.7	8.3	11.8	13.0	9.8	6.2	3.9	3.4
RM_33603	41.8	64.3	106.1	0.6	4.4	3.4	3.7	3.0	3.1	2.9	2.7	3.0	3.1	3.8	4.1	4.4	0.0	0.0	0.0	4.3	5.6	8.0	11.5	12.6	9.2	6.0	3.8	3.3
RM_33607	39.8	69.4	109.2	0.6	4.3	3.3	3.5	2.8	2.9	2.7	2.5	2.9	2.9	3.6	4.0	4.3	0.0	3.1	0.0	4.4	5.7	8.3	11.8	13.1	9.8	6.2	3.8	3.3
RM_33608	37.8	81.6	119.4	0.5	4.2	3.2	3.3	2.6	2.7	2.5	2.3	2.7	2.8	3.5	3.9	4.2	3.2	3.1	4.0	4.6	6.0	8.9	12.5	14.1	10.9	6.7	4.0	3.4
RM_33609	37.8	77.2	115.0	0.5	4.2	3.2	3.3	2.6	2.7	2.5	2.3	2.7	2.8	3.5	3.9	4.2	0.0	3.1	4.0	4.5	5.9	8.8	12.4	13.9	10.7	6.6	3.9	3.4
RM_33801	43.3	64.2	107.5	0.7	4.5	3.5	3.8	3.1	3.3	3.1	2.9	3.2	3.2	3.9	4.2	4.5	0.0	0.0	0.0	4.4	5.6	8.1	11.5	12.5	9.2	6.0	3.8	3.3
RM_33803	45.9	55.0	100.9	0.8	4.6	3.7	4.1	3.4	3.6	3.4	3.2	3.5	3.4	4.0	4.4	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	7.9	11.3	12.2	8.6	5.7	3.7	0.0
RM_33807	43.2	64.0	107.2	0.7	4.5	3.5	3.8	3.1	3.3	3.1	2.9	3.2	3.2	3.9	4.2	4.5	0.0	0.0	0.0	4.3	5.6	8.0	11.5	12.5	9.1	5.9	3.8	3.3
RM_33808	40.3	74.3	114.6	0.5	4.3	3.3	3.5	2.9	3.0	2.8	2.5	2.9	3.0	3.7	4.1	4.4	0.0	3.1	3.9	4.5	5.8	8.4	11.9	13.1	10.1	6.3	3.9	3.3
RM_33809	40.3	73.2	113.6	0.6	4.3	3.3	3.5	2.9	3.0	2.8	2.5	2.9	3.0	3.7	4.1	4.4	0.0	3.0	3.9	4.4	5.7	8.2	11.8	13.0	9.8	6.2	3.8	3.3
RM_33901	52.1	53.8	105.9	1.0	4.9	3.9	4.6	4.0	4.4	4.2	4.0	4.2	3.9	4.4	4.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	7.8	11.1	11.8	8.2	5.6	3.7	0.0
RM_33903	55.4	53.3	108.6	1.0	5.0	4.1	5.0	4.4	4.8	4.6	4.4	4.6	4.3	4.7	4.8	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	7.8	11.1	11.8	8.0	5.5	3.6	0.0
RM_33907	52.0	53.7	105.6	1.0	4.8	3.9	4.6	4.0	4.3	4.2	4.0	4.2	3.9	4.4	4.6	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	7.8	11.1	11.9	8.2	5.5	3.7	0.0
RM_33908	47.6	59.8	107.4	0.8	4.7	3.7	4.2	3.6	3.8	3.7	3.5	3.7	3.5	4.1	4.5	4.7	0.0	0.0	0.0	4.3	5.6	8.0	11.3	12.2	8.8	5.8	3.7	0.0
RM_33909	47.6	54.6	102.2	0.9	4.7	3.7	4.2	3.6	3.8	3.7	3.5	3.7	3.5	4.1	4.5	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	7.8	11.2	12.1	8.5	5.7	3.7	0.0
RM_34211	35.8	84.4	120.1	0.4	3.9	2.9	3.1	2.5	2.6	2.5	2.2	2.6	2.7	3.3	3.6	3.9	3.3	3.2	4.0	4.6	6.3	10.1	13.6	14.5	10.3	6.6	4.2	3.6
RM_34221	47.3	50.6	97.9	0.9	4.8	3.8	4.2	3.5	3.7	3.4	3.0	3.5	3.5	4.3	4.7	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	8.1	11.8	12.2	7.7	5.2	0.0	0.0
RM_34241	39.3	69.0	108.3	0.6	4.6	3.4	3.1	2.5	2.6	2.5	2.2	2.6	2.7	3.6	4.4	4.9	0.0	0.0	3.9	4.6	6.3	10.1	13.6	14.5	10.3	5.7	0.0	0.0
RM_34251	36.4	94.8	131.2	0.4	4.0	3.0	3.1	2.5	2.6	2.5	2.3	2.7	2.7	3.3	3.7	4.0	3.4	3.4	4.4	5.0	7.							

RM_40000	45.2	56.9	102.2	0.8	5.1	3.9	3.9	3.0	3.0	2.9	2.8	3.2	3.3	4.2	4.8	5.2	0.0	0.0	2.5	3.1	5.2	8.6	11.8	11.5	7.7	4.2	2.3	0.0
RM_41000	49.9	49.0	98.9	1.0	5.4	4.3	4.4	3.4	3.5	3.3	3.1	3.6	3.6	4.6	5.1	5.6	0.0	0.0	0.0	2.8	4.4	7.6	10.5	10.5	6.9	3.9	2.3	0.0
RM_42211	64.4	57.8	122.1	1.1	6.2	5.3	5.9	4.8	4.9	4.7	4.2	4.9	5.0	6.0	6.1	6.4	0.0	0.0	2.6	3.1	5.4	8.7	11.7	11.5	7.9	4.4	2.4	0.0
Codice	EP _{ILL}	EP _C	EP _{ILL} +EP _C	EP _{ILL} / EP _C	EP _{ILL} , mensile [kWh/m²]												EP _C , mensile [kWh/m²]											
	[kWh/ m² a]	[kWh/ m² a]	[kWh/ m² a]	[kWh/ m² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
RM_42251	64.4	57.9	122.3	1.1	6.2	5.4	5.9	4.8	4.9	4.6	4.2	4.9	5.0	6.0	6.1	6.4	0.0	0.0	2.6	3.1	5.4	8.8	11.8	11.6	7.9	4.4	2.4	0.0
RM_42611	72.8	53.9	126.7	1.3	6.6	5.9	6.7	5.6	5.8	5.6	5.2	5.9	5.9	6.6	6.5	6.7	0.0	0.0	2.5	3.0	4.8	8.1	10.8	10.8	7.5	4.2	2.4	0.0
RM_42651	72.4	54.5	126.9	1.3	6.6	5.9	6.7	5.5	5.6	5.4	5.0	5.8	5.8	6.7	6.5	6.8	0.0	0.0	2.5	3.0	4.9	8.2	11.0	10.9	7.5	4.2	2.4	0.0
RM_42911	77.0	52.8	129.8	1.5	6.7	6.1	7.1	6.0	6.3	6.1	5.6	6.4	6.3	7.0	6.6	6.8	0.0	0.0	2.5	2.9	4.6	7.9	10.4	10.6	7.3	4.2	2.4	0.0
RM_42951	76.3	53.6	129.9	1.4	6.8	6.2	7.1	5.9	6.1	5.9	5.4	6.2	6.2	7.0	6.7	6.9	0.0	0.0	2.5	3.0	4.7	8.0	10.8	10.8	7.3	4.1	2.4	0.0
RM_43201	65.5	56.4	121.9	1.2	6.3	5.6	6.1	4.9	4.9	4.7	4.4	5.0	5.2	6.1	6.1	6.4	0.0	0.0	2.5	3.1	5.1	8.5	11.4	11.3	7.8	4.3	2.4	0.0
RM_43401	72.4	54.6	127.1	1.3	6.6	6.0	6.7	5.5	5.7	5.5	5.1	5.8	5.8	6.7	6.5	6.7	0.0	0.0	2.5	3.0	4.9	8.2	11.0	10.9	7.5	4.2	2.4	0.0
RM_43601	77.5	53.2	130.7	1.5	6.8	6.2	7.2	6.0	6.2	6.1	5.6	6.4	6.4	7.0	6.7	6.9	0.0	0.0	2.5	3.0	4.7	7.9	10.6	10.7	7.4	4.2	2.4	0.0
RM_43901	81.0	52.3	133.3	1.6	6.9	6.4	7.5	6.4	6.7	6.5	6.0	6.8	6.7	7.3	6.9	7.0	0.0	0.0	2.5	2.9	4.5	7.7	10.3	10.5	7.2	4.1	2.4	0.0
RM_44211	71.8	53.8	125.7	1.3	6.5	5.8	6.6	5.5	5.7	5.5	5.1	5.8	5.7	6.6	6.4	6.6	0.0	0.0	2.5	3.0	4.8	8.0	10.7	10.8	7.4	4.2	2.4	0.0
RM_44221	80.5	51.9	132.4	1.6	6.8	6.3	7.3	6.3	6.8	6.7	6.2	6.9	6.6	7.1	6.7	6.9	0.0	0.0	2.5	2.9	4.5	7.8	10.3	10.5	7.1	4.0	2.4	0.0
RM_44241	76.4	52.9	129.3	1.4	6.6	6.1	6.9	6.0	6.3	6.1	5.7	6.4	6.2	6.8	6.6	6.8	0.0	0.0	2.5	2.9	4.6	8.0	10.5	10.7	7.3	4.1	2.4	0.0
RM_44251	71.2	55.1	126.3	1.3	6.6	5.9	6.6	5.4	5.5	5.3	4.8	5.6	5.7	6.6	6.5	6.7	0.0	0.0	2.5	3.0	5.0	8.3	11.2	11.0	7.5	4.2	2.4	0.0
RM_44261	73.6	54.2	127.8	1.4	6.6	5.9	6.7	5.6	6.0	5.8	5.3	6.0	5.9	6.7	6.5	6.7	0.0	0.0	2.5	3.0	4.8	8.1	10.8	10.9	7.5	4.2	2.4	0.0
RM_44281	77.8	53.1	130.9	1.5	6.6	6.0	6.9	6.1	6.5	6.5	6.1	6.7	6.3	6.8	6.5	6.7	0.0	0.0	2.5	2.9	4.7	8.0	10.5	10.7	7.3	4.1	2.4	0.0
RM_45211	51.1	53.0	104.1	1.0	5.3	4.3	4.4	3.5	3.6	3.6	3.5	3.9	3.9	4.6	5.0	5.4	0.0	0.0	2.5	2.9	4.6	7.9	10.7	10.7	7.3	4.0	2.3	0.0
RM_45221	56.0	49.4	105.5	1.1	5.5	4.6	4.8	4.0	4.2	4.3	4.3	4.6	4.3	4.9	5.1	5.5	0.0	0.0	0.0	2.9	4.5	7.8	10.4	10.5	7.1	4.0	2.3	0.0
RM_45241	54.3	49.9	104.1	1.1	5.4	4.5	4.7	3.9	4.0	3.9	4.0	4.3	4.2	4.8	5.1	5.5	0.0	0.0	0.0	2.9	4.5	7.9	10.5	10.6	7.2	4.0	2.3	0.0
RM_45251	50.5	54.3	104.8	0.9	5.4	4.4	4.4	3.5	3.5	3.3	3.2	3.7	3.9	4.7	5.1	5.5	0.0	0.0	2.5	2.9	4.8	8.2	11.2	11.0	7.4	4.0	2.3	0.0
RM_45261	50.8	53.6	104.4	0.9	5.3	4.3	4.4	3.5	3.6	3.6	3.5	3.8	3.8	4.6	5.0	5.4	0.0	0.0	2.5	2.9	4.7	8.0	10.8	10.9	7.4	4.1	2.3	0.0
RM_45281	55.5	50.0	105.5	1.1	5.4	4.5	4.7	4.0	4.2	4.3	4.4	4.5	4.3	4.8	5.1	5.5	0.0	0.0	0.0	2.9	4.5	7.9	10.5	10.6	7.2	4.0	2.3	0.0
RM_46003	55.0	49.9	104.9	1.1	5.4	4.5	4.7	3.9	4.1	4.1	4.1	4.4	4.3	4.8	5.1	5.5	0.0	0.0	0.0	2.9	4.5	7.9	10.5	10.6	7.2	4.0	2.3	0.0
RM_46007	50.8	50.2	101.0	1.0	5.3	4.3	4.3	3.5	3.6	3.5	3.4	3.9	3.9	4.6	5.0	5.4	0.0	0.0	0.0	2.9	4.6	7.9	10.6	10.7	7.2	4.0	2.3	0.0
RM_48003	66.8	49.7	116.5	1.3	5.7	5.1	5.8	5.3	5.6	5.6	5.1	5.8	5.6	5.7	5.4	5.9	0.0	0.0	0.0	2.9	4.5	7.8	10.5	10.6	7.1	4.0	2.3	0.0
RM_48007	60.6	50.1	110.7	1.2	5.6	4.8	5.3	4.6	4.9	4.8	4.3	5.0	5.0	5.3	5.3	5.7	0.0	0.0	0.0	2.9	4.6	7.9	10.6	10.7	7.2	4.0	2.3	0.0
RM_50000	34.8	68.0	102.8	0.5	4.2	3.1	3.0	2.2	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.3	3.9	4.3	0.0	0.0	2.7	3.5	6.7	10.5	14.5	13.7	9.1	4.7	2.5	0.0
RM_51000	38.3	50.4	88.6	0.8	4.5	3.4	3.3	2.5	2.4	2.2	2.1	2.6	2.8	3.6	4.2	4.7	0.0	0.0	0.0	3.0	4.7	8.3	11.7	11.4	7.4	3.9	0.0	0.0
RM_52211	52.0	64.9	116.9	0.8	5.5	4.4	4.7	3.7	3.7	3.4	3.1	3.7	3.8	4.8	5.3	5.7	0.0	0.0	2.7	3.4	6.3	9.9	13.6	13.0	8.8	4.6	2.5	0.0
RM_52251	52.1	66.0	118.1	0.8	5.6	4.4	4.7	3.7	3.7	3.4	3.1	3.7	3.8	4.8	5.4	5.8	0.0	0.0	2.7	3.5	6.5	10.1	13.9	13.2	8.9	4.6	2.5	0.0
RM_52611	62.8	56.6	119.3	1.1	6.1	5.1	5.7	4.7	4.9	4.6	4.2	4.9	4.8	5.7	6.0	6.3	0.0	0.0	2.6	3.1	5.0	8.5	11.5	11.5	7.7	4.2	2.5	0.0
RM_52651	62.8	57.9	120.7	1.1	6.2	5.2	5.7	4.6	4.7	4.4	4.0	4.8	4.8	5.7	6.1	6.4	0.0	0.0	2.6	3.1	5.2	8.8	12.1	11.7	7.8	4.1	2.5	0.0
RM_52911	69.6	51.9	121.5	1.3	6.4	5.5	6.3	5.3	5.6	5.4	4.9	5.7	5.5	6.2	6.3	6.6	0.0	0.0	0.0	3.0	4.7	8.1	11.0	11.1	7.4	4.1	2.5	0.0
RM_52951	68.9	53.3	122.2	1.3	6.5	5.7	6.3	5.2	5.4	5.0	4.6	5.5	5.4	6.2	6.4	6.7	0.0	0.0	0.0	3.1	4.9	8.4	11.6	11.3	7.5	4.1	2.5	0.0
RM_53201	49.6	61.4	111.0	0.8	5.6	4.5	4.4	3.4	3.3	3.0	2.8	3.4	3.5	4.6	5.3	5.8	0.0	0.0	2.7	3.3	5.7	9.3	12.9	12.4	8.3	4.4	2.5	0.0
RM_53401	60.8	57.5	118.4	1.1	6.1	5.2	5.5	4.5	4.5	4.2	4.0	4.6	4.6	5.5	5.9	6.3	0.0	0.0	2.6	3.1	5.1	8.6	11.9	11.6	7.8	4.2	2.5	0.0
RM_53601	70.3	52.4	122.7	1.3	6.5	5.7	6.4	5.3	5.6	5.4	5.1	5.7	5.5	6.2	6.4	6.6	0.0	0.0	0.0	3.1	4.8	8.2	11.2	11.2	7.4	4.1	2.5	0.0
RM_53901	76.7	50.7	127.4	1.5	6.7	6.1	6.9	5.9	6.4	6.2	5.8	6.4	6.1	6.6	6.7	6.9	0.0	0.0	0.0	3.0	4.6	7.9	10.8	10.8	7.2	4.0	2.5	0.0
RM_54211	61.3	56.4	117.7	1.1	6.0	5.0	5.5	4.6	4.7	4.4	4.0	4.7	4.7	5.6	5.9	6.2	0.0	0.0	2.6	3.1	4.9	8.4	11.5	11.4	7.7	4.2	2.5	0.0
RM_54221	73.6	49.5	123.1	1.5	6.6	5.8	6.6	5.7	5.9	5.8	5.3	6.2	6.0	6.6	6.5	6.7	0.0	0.0	0.0	3.0	4.4	7.7	10.5	10.6	7.0	3.9	2.4	0.0
RM_54241	66.7	51.4	118.1	1.3	6.3	5.5	6.1	5.0	5.1	4.9	4.5	5.3	5.3	6.1	6.1	6.4	0.0	0.0	0.0	3.0	4.6	8.1	10.9	11.0	7.3	4.0	2.5	0.0
RM_54251	61.4	59.2	120.6	1.0	6.2	5.2	5.6	4.5	4.5	4.2	3.9	4.6	4.7	5.6	6.0	6.4	0.0	0.0	2.6	3.2	5.4	9.0	12.6	11.9	7.9	4.2	2.5	0.0
RM_54261	64.6	57.0	121.6	1.1	6.1	5.2	5.8	4.8	5.1	5.0	4.4	5.1	4.9	5.7	6.0	6.3	0.0	0.0	2.6	3.1	5.0	8.5	11.6	11.6	7.9	4.3	2.5	0.0
RM_54281	69.1	51.6	120.6	1.3	6.2	5.4	6.1	5.3	5.6	5.6	5.2	5.7	5.4	6.1	6.1	6.4	0.0	0.0	0.0	3.0	4.7	8.1	10.9	11.0	7.4	4.1	2.5	0.0
RM_55211	36.8	57.3	94.1	0.6	4.3	3.2	3.1	2.4	2.4	2.3	2.1	2.6	2.7	3.4	4.0	4.4	0.0	0.0	2.6	3.1	5.0	8.7	11.7	11.7	7.9	4.2	2.4	0.0
RM_55221	42.7	52.0	94.7	0.8	4.5	3.6	3.5	2.9	3.0	3.0	3.0	3.4	3.3	3.8	4.2	4.6	0.0	0.0	0.0	3.0	4.							

RM_62211	33.8	115.9	149.7	0.3	4.1	3.0	2.8	2.2	2.1	2.0	1.8	2.3	2.4	3.2	3.8	4.2	0.0	3.2	4.8	6.5	11.9	16.6	23.0	20.8	14.4	7.5	3.9	3.3
RM_62213	34.8	107.7	142.4	0.3	4.2	3.1	2.9	2.2	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.3	3.9	4.4	0.0	3.1	4.6	6.1	11.2	15.9	21.9	20.0	13.8	7.1	3.9	0.0
RM_62217	33.8	115.8	149.6	0.3	4.1	3.0	2.8	2.2	2.1	2.0	1.8	2.3	2.4	3.2	3.7	4.2	0.0	3.2	4.8	6.5	11.9	16.6	23.0	20.8	14.3	7.5	3.9	3.3
Codice	EP _{ILL} [kWh/ m ² a]	EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} +EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} / EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
					Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
RM_62218	32.9	122.2	155.1	0.3	3.9	2.9	2.8	2.1	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	3.1	3.6	4.1	0.0	3.2	5.0	7.1	12.7	17.5	24.4	21.9	15.1	8.0	4.0	3.3
RM_62219	32.9	121.8	154.8	0.3	3.9	2.9	2.8	2.1	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	3.1	3.6	4.1	0.0	3.2	5.0	7.0	12.7	17.5	24.4	21.8	15.0	8.0	4.0	3.3
RM_62251	33.9	114.0	147.9	0.3	4.1	3.0	2.8	2.2	2.1	2.0	1.8	2.3	2.4	3.2	3.8	4.2	0.0	3.1	4.8	6.6	12.2	16.9	23.7	21.1	14.4	7.4	3.9	0.0
RM_62253	34.8	110.3	145.2	0.3	4.2	3.1	2.9	2.2	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.3	3.9	4.4	0.0	3.1	4.6	6.2	11.7	16.4	22.9	20.5	13.9	7.1	3.8	0.0
RM_62257	33.8	113.9	147.8	0.3	4.1	3.0	2.8	2.2	2.1	2.0	1.8	2.3	2.4	3.2	3.8	4.2	0.0	3.1	4.8	6.6	12.2	16.9	23.7	21.1	14.4	7.4	3.9	0.0
RM_62258	32.9	122.0	154.9	0.3	3.9	2.9	2.8	2.1	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	3.1	3.6	4.1	0.0	3.2	4.9	7.0	12.7	17.6	24.8	21.9	14.9	7.8	4.0	3.3
RM_62259	32.9	121.6	154.6	0.3	3.9	2.9	2.8	2.1	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	3.1	3.6	4.1	0.0	3.2	4.9	6.9	12.7	17.5	24.7	21.8	14.9	7.8	3.9	3.3
RM_62311	35.5	101.6	137.0	0.3	4.3	3.1	3.0	2.3	2.2	2.0	1.9	2.4	2.5	3.3	4.0	4.5	0.0	3.1	4.4	5.7	10.3	14.9	20.5	18.9	13.0	6.8	3.8	0.0
RM_62313	37.3	96.1	133.3	0.4	4.5	3.3	3.2	2.4	2.3	2.1	1.9	2.4	2.7	3.5	4.2	4.7	0.0	3.0	4.3	5.4	9.5	14.1	19.4	18.0	12.3	6.4	3.7	0.0
RM_62317	35.4	101.5	136.9	0.3	4.3	3.1	3.0	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.3	4.0	4.4	0.0	3.1	4.4	5.7	10.3	14.9	20.5	18.9	13.0	6.7	3.8	0.0
RM_62318	33.8	108.8	142.6	0.3	4.1	3.0	2.8	2.2	2.1	2.0	1.8	2.3	2.4	3.2	3.8	4.2	0.0	3.1	4.7	6.2	11.4	16.1	22.1	20.2	13.9	7.3	3.9	0.0
RM_62319	33.8	108.2	142.1	0.3	4.1	3.0	2.8	2.2	2.1	2.0	1.8	2.3	2.4	3.2	3.8	4.2	0.0	3.1	4.6	6.2	11.3	16.0	22.0	20.1	13.9	7.2	3.9	0.0
RM_62351	35.6	104.3	139.9	0.3	4.3	3.2	3.0	2.3	2.2	2.0	1.9	2.4	2.6	3.3	4.0	4.5	0.0	3.0	4.4	5.8	10.8	15.5	21.6	19.4	13.1	6.7	3.8	0.0
RM_62353	37.5	97.0	134.5	0.4	4.5	3.4	3.2	2.4	2.3	2.1	2.0	2.5	2.7	3.5	4.2	4.7	0.0	0.0	4.3	5.5	10.2	14.8	20.7	18.7	12.6	6.4	3.7	0.0
RM_62357	35.5	104.1	139.7	0.3	4.3	3.1	3.0	2.3	2.2	2.0	1.9	2.4	2.5	3.3	4.0	4.5	0.0	3.0	4.4	5.8	10.8	15.5	21.6	19.4	13.1	6.6	3.8	0.0
RM_62358	33.9	109.7	143.6	0.3	4.1	3.0	2.8	2.2	2.1	2.0	1.8	2.3	2.5	3.2	3.8	4.2	0.0	3.1	4.6	6.2	11.6	16.3	22.8	20.4	13.8	7.1	3.8	0.0
RM_62359	33.9	109.2	143.1	0.3	4.1	3.0	2.8	2.2	2.1	2.0	1.8	2.3	2.5	3.2	3.8	4.2	0.0	3.1	4.6	6.1	11.5	16.3	22.7	20.3	13.8	7.0	3.8	0.0
RM_62411	36.5	97.0	133.5	0.4	4.4	3.2	3.1	2.3	2.3	2.1	1.9	2.4	2.6	3.4	4.1	4.6	0.0	3.0	4.3	5.4	9.6	14.2	19.5	18.1	12.5	6.5	3.8	0.0
RM_62413	38.8	88.3	127.1	0.4	4.6	3.5	3.4	2.5	2.4	2.2	2.0	2.5	2.8	3.7	4.4	4.8	0.0	0.0	4.2	5.1	8.6	13.3	18.3	17.2	11.7	6.2	3.7	0.0
RM_62417	36.4	96.9	133.3	0.4	4.4	3.2	3.1	2.3	2.3	2.1	1.9	2.4	2.6	3.4	4.1	4.6	0.0	3.0	4.3	5.4	9.6	14.2	19.5	18.1	12.4	6.5	3.8	0.0
RM_62418	34.4	104.6	139.0	0.3	4.1	3.0	2.9	2.2	2.2	2.0	1.8	2.3	2.5	3.2	3.8	4.3	0.0	3.1	4.5	5.9	10.8	15.4	21.2	19.5	13.4	7.0	3.8	0.0
RM_62419	34.4	104.0	138.4	0.3	4.1	3.0	2.9	2.2	2.2	2.0	1.8	2.3	2.5	3.2	3.8	4.3	0.0	3.1	4.5	5.8	10.7	15.3	21.0	19.4	13.3	6.9	3.8	0.0
RM_62451	36.6	97.2	133.8	0.4	4.4	3.3	3.1	2.3	2.3	2.1	1.9	2.4	2.6	3.4	4.1	4.6	0.0	0.0	4.3	5.6	10.3	14.9	20.7	18.7	12.6	6.4	3.7	0.0
RM_62453	39.1	93.1	132.2	0.4	4.7	3.5	3.4	2.5	2.4	2.2	2.0	2.6	2.8	3.7	4.4	4.9	0.0	0.0	4.2	5.3	9.6	14.2	19.8	18.0	12.0	6.2	3.7	0.0
RM_62457	36.6	97.0	133.6	0.4	4.4	3.3	3.1	2.3	2.3	2.1	1.9	2.4	2.6	3.4	4.1	4.6	0.0	0.0	4.3	5.5	10.2	14.9	20.7	18.7	12.6	6.4	3.7	0.0
RM_62458	34.5	106.0	140.4	0.3	4.1	3.0	2.9	2.2	2.2	2.0	1.8	2.3	2.5	3.2	3.8	4.3	0.0	3.1	4.5	5.9	11.1	15.8	22.0	19.7	13.3	6.8	3.8	0.0
RM_62459	34.5	105.4	139.8	0.3	4.1	3.0	2.9	2.2	2.2	2.0	1.8	2.3	2.5	3.2	3.8	4.3	0.0	3.0	4.5	5.9	11.0	15.7	21.9	19.6	13.3	6.7	3.8	0.0
RM_62511	38.2	87.9	126.1	0.4	4.6	3.4	3.3	2.5	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.6	4.3	4.7	0.0	0.0	4.2	5.1	8.6	13.2	18.2	17.1	11.7	6.2	3.7	0.0
RM_62513	41.4	82.6	124.0	0.5	4.9	3.7	3.6	2.7	2.6	2.4	2.2	2.7	2.9	3.9	4.6	5.0	0.0	0.0	4.0	4.9	7.7	12.2	17.1	16.2	10.9	5.9	3.7	0.0
RM_62517	38.1	87.8	125.9	0.4	4.6	3.4	3.3	2.5	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.6	4.3	4.7	0.0	0.0	4.1	5.1	8.5	13.2	18.2	17.1	11.6	6.2	3.7	0.0
RM_62518	35.4	98.8	134.2	0.4	4.3	3.1	3.0	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.3	3.9	4.4	0.0	3.0	4.4	5.5	9.9	14.5	19.9	18.4	12.7	6.6	3.8	0.0
RM_62519	35.4	98.1	133.4	0.4	4.3	3.1	3.0	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.3	3.9	4.4	0.0	3.0	4.3	5.5	9.8	14.4	19.7	18.4	12.6	6.5	3.8	0.0
RM_62551	38.5	92.1	130.6	0.4	4.6	3.4	3.3	2.5	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.6	4.3	4.8	0.0	0.0	4.2	5.3	9.5	14.1	19.7	17.8	11.8	6.1	3.7	0.0
RM_62553	41.9	87.9	129.8	0.5	5.0	3.7	3.7	2.7	2.6	2.4	2.2	2.8	3.0	4.0	4.7	5.2	0.0	0.0	4.1	5.0	8.7	13.4	18.7	17.1	11.3	5.9	3.7	0.0
RM_62557	38.4	91.9	130.3	0.4	4.6	3.4	3.3	2.5	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.6	4.3	4.8	0.0	0.0	4.1	5.2	9.5	14.1	19.6	17.8	11.8	6.1	3.7	0.0
RM_62558	35.5	98.0	133.5	0.4	4.3	3.1	3.0	2.3	2.2	2.0	1.9	2.4	2.6	3.3	4.0	4.5	0.0	0.0	4.3	5.6	10.4	15.0	20.9	18.9	12.7	6.4	3.7	0.0
RM_62559	35.5	97.3	132.8	0.4	4.3	3.1	3.0	2.3	2.2	2.0	1.9	2.4	2.6	3.3	4.0	4.5	0.0	0.0	4.3	5.5	10.3	14.9	20.8	18.8	12.6	6.4	3.7	0.0
RM_62611	41.6	80.1	121.7	0.5	4.9	3.7	3.7	2.8	2.7	2.4	2.2	2.8	3.0	3.9	4.6	5.0	0.0	0.0	4.0	4.8	7.4	11.8	16.5	15.7	10.5	5.8	3.7	0.0
RM_62613	46.1	75.4	121.6	0.6	5.2	4.0	4.1	3.2	3.1	2.8	2.6	3.1	3.3	4.3	5.0	5.4	0.0	0.0	3.9	4.6	6.8	10.9	15.4	14.8	9.8	5.6	3.6	0.0
RM_62617	41.4	80.0	121.4	0.5	4.8	3.7	3.6	2.8	2.7	2.4	2.2	2.8	3.0	3.9	4.6	5.0	0.0	0.0	4.0	4.8	7.3	11.8	16.5	15.7	10.5	5.8	3.7	0.0
RM_62618	37.3	87.6	124.9	0.4	4.5	3.3	3.2	2.4	2.3	2.1	2.0	2.5	2.7	3.5	4.2	4.6	0.0	0.0	4.1	5.1	8.5	13.2	18.1	17.0	11.6	6.2	3.7	0.0
RM_62619	37.3	86.7	124.0	0.4	4.5	3.3	3.2	2.4	2.3	2.1	2.0	2.5	2.7	3.5	4.2	4.6	0.0	0.0	4.1	5.1	8.3	13.0	17.9	16.9	11.5	6.1	3.7	0.0
RM_62651	42.0	85.2	127.2	0.5	4.9	3.7	3.7	2.8	2.7	2.4	2.3	2.8	3.0	4.0	4.7	5.1	0.0	0.0	4.0	4.9	8.3	12.9	18.2	16.6	10.8	5.8	3.7	0.0
RM_62653	47.0	81.5	128.4	0.6	5.3	4.1	4.2	3.2	3.1	2.8																		

RM_62858	38.7	88.2	127.0	0.4	4.6	3.5	3.3	2.5	2.4	2.2	2.1	2.6	2.8	3.7	4.3	4.8	0.0	0.0	4.1	5.1	8.8	13.5	18.9	17.1	11.3	5.9	3.7	0.0
RM_62859	38.7	87.3	126.0	0.4	4.6	3.5	3.3	2.5	2.4	2.2	2.1	2.6	2.8	3.7	4.3	4.8	0.0	0.0	4.0	5.0	8.6	13.3	18.7	17.0	11.1	5.8	3.7	0.0
RM_62911	49.4	63.3	112.7	0.8	5.4	4.3	4.4	3.5	3.4	3.2	2.9	3.5	3.6	4.6	5.2	5.5	0.0	0.0	0.0	4.5	6.4	10.0	14.2	13.9	9.0	5.4	0.0	0.0
Codice	EP _{ILL}	EP _C	EP _{ILL} +EP _C	EP _{ILL} / EP _C	EP _{ILL} , mensile [kWh/m²]												EP _C , mensile [kWh/m²]											
	[kWh/ m² a]	[kWh/ m² a]	[kWh/ m² a]	[kWh/ m² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
RM_62913	55.9	60.0	115.9	0.9	5.7	4.7	5.0	4.1	4.1	3.8	3.5	4.1	4.2	5.2	5.6	5.9	0.0	0.0	0.0	4.4	6.1	9.2	13.4	13.2	8.4	5.3	0.0	0.0
RM_62917	49.2	63.1	112.3	0.8	5.3	4.2	4.4	3.5	3.4	3.1	2.9	3.5	3.6	4.6	5.2	5.5	0.0	0.0	0.0	4.5	6.3	9.9	14.2	13.9	8.9	5.4	0.0	0.0
RM_62918	42.4	77.1	119.5	0.5	4.9	3.7	3.7	2.9	2.8	2.5	2.3	2.9	3.0	4.0	4.6	5.1	0.0	0.0	4.0	4.7	7.0	11.3	15.7	15.1	10.1	5.7	3.6	0.0
RM_62919	42.4	76.0	118.3	0.6	4.9	3.7	3.7	2.9	2.8	2.5	2.3	2.9	3.0	4.0	4.6	5.1	0.0	0.0	3.9	4.6	6.9	11.0	15.5	14.9	9.9	5.6	3.6	0.0
RM_62951	50.0	69.4	119.4	0.7	5.5	4.3	4.4	3.5	3.4	3.1	2.9	3.5	3.6	4.7	5.3	5.7	0.0	0.0	0.0	4.6	7.1	11.4	16.3	15.0	9.5	5.4	0.0	0.0
RM_62953	56.5	66.6	123.0	0.8	6.0	4.9	5.1	4.0	3.9	3.7	3.4	4.1	4.2	5.3	5.8	6.2	0.0	0.0	0.0	4.5	6.8	10.9	15.7	14.5	8.9	5.3	0.0	0.0
RM_62957	49.8	68.9	118.8	0.7	5.5	4.3	4.4	3.4	3.4	3.1	2.9	3.5	3.6	4.7	5.3	5.7	0.0	0.0	0.0	4.6	7.0	11.3	16.3	15.0	9.4	5.4	0.0	0.0
RM_62958	42.8	82.1	124.9	0.5	4.9	3.8	3.8	2.8	2.7	2.5	2.4	2.9	3.1	4.0	4.7	5.1	0.0	0.0	4.0	4.8	7.8	12.4	17.6	16.0	10.3	5.6	3.6	0.0
RM_62959	42.8	80.8	123.6	0.5	4.9	3.8	3.8	2.8	2.7	2.5	2.4	2.9	3.1	4.0	4.7	5.1	0.0	0.0	3.9	4.7	7.6	12.2	17.3	15.8	10.1	5.5	3.6	0.0
RM_63201	31.4	104.2	135.6	0.3	3.6	2.7	2.6	2.1	2.0	1.9	1.8	2.2	2.3	2.9	3.4	3.8	0.0	3.1	4.5	5.9	10.8	15.4	21.3	19.4	13.3	6.8	3.8	0.0
RM_63203	31.7	100.2	132.0	0.3	3.7	2.7	2.6	2.1	2.0	1.9	1.8	2.2	2.4	3.0	3.5	3.9	0.0	3.0	4.4	5.6	10.2	14.8	20.5	18.7	12.7	6.5	3.8	0.0
RM_63207	31.4	103.9	135.3	0.3	3.6	2.7	2.6	2.1	2.0	1.9	1.8	2.2	2.3	2.9	3.4	3.8	0.0	3.1	4.5	5.8	10.8	15.4	21.2	19.4	13.2	6.8	3.8	0.0
RM_63208	31.0	109.0	139.9	0.3	3.5	2.7	2.6	2.0	2.0	1.9	1.8	2.2	2.3	2.9	3.4	3.7	0.0	3.1	4.7	6.2	11.5	16.2	22.3	20.2	13.9	7.1	3.9	0.0
RM_63209	31.0	108.3	139.2	0.3	3.5	2.7	2.6	2.0	2.0	1.9	1.8	2.2	2.3	2.9	3.4	3.7	0.0	3.1	4.6	6.1	11.4	16.1	22.1	20.1	13.8	7.1	3.8	0.0
RM_63301	34.0	88.7	122.7	0.4	4.1	3.0	2.8	2.2	2.1	2.0	1.8	2.3	2.5	3.2	3.8	4.3	0.0	0.0	4.1	5.2	8.8	13.4	18.6	17.2	11.6	6.1	3.7	0.0
RM_63303	34.7	84.9	119.6	0.4	4.2	3.0	2.9	2.2	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.3	3.9	4.4	0.0	0.0	4.1	5.0	8.1	12.7	17.8	16.6	11.1	5.9	3.7	0.0
RM_63307	34.0	88.3	122.2	0.4	4.1	3.0	2.8	2.2	2.1	2.0	1.8	2.3	2.5	3.2	3.8	4.3	0.0	0.0	4.1	5.1	8.7	13.4	18.5	17.2	11.6	6.1	3.7	0.0
RM_63308	33.1	93.6	126.7	0.4	3.9	2.9	2.8	2.1	2.1	2.0	1.8	2.2	2.4	3.1	3.7	4.1	0.0	0.0	4.3	5.4	9.7	14.2	19.6	18.1	12.3	6.4	3.7	0.0
RM_63309	33.1	92.6	125.8	0.4	3.9	2.9	2.8	2.1	2.1	2.0	1.8	2.2	2.4	3.1	3.7	4.1	0.0	0.0	4.2	5.3	9.5	14.1	19.4	17.9	12.2	6.3	3.7	0.0
RM_63401	35.7	84.0	119.7	0.4	4.3	3.1	3.0	2.3	2.2	2.1	1.9	2.4	2.6	3.3	4.0	4.5	0.0	0.0	4.0	4.9	8.0	12.6	17.6	16.4	11.0	5.9	3.7	0.0
RM_63403	36.6	80.6	117.2	0.5	4.5	3.2	3.1	2.3	2.3	2.1	1.9	2.4	2.6	3.4	4.1	4.7	0.0	0.0	4.0	4.8	7.5	11.9	16.9	15.8	10.4	5.7	3.6	0.0
RM_63407	35.6	83.7	119.3	0.4	4.3	3.1	3.0	2.3	2.2	2.0	1.9	2.4	2.6	3.3	4.0	4.5	0.0	0.0	4.0	4.9	7.9	12.5	17.5	16.4	10.9	5.8	3.7	0.0
RM_63408	34.5	88.7	123.3	0.4	4.1	3.0	2.9	2.2	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.2	3.8	4.3	0.0	0.0	4.1	5.2	8.8	13.4	18.5	17.2	11.6	6.1	3.7	0.0
RM_63409	34.5	87.7	122.2	0.4	4.1	3.0	2.9	2.2	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.2	3.8	4.3	0.0	0.0	4.1	5.1	8.6	13.3	18.4	17.1	11.5	6.0	3.7	0.0
RM_63501	38.6	78.6	117.3	0.5	4.7	3.4	3.3	2.5	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.6	4.3	4.9	0.0	0.0	4.0	4.7	7.2	11.6	16.4	15.4	10.1	5.6	3.6	0.0
RM_63503	40.1	71.8	112.0	0.6	4.9	3.6	3.4	2.6	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.8	4.5	5.1	0.0	0.0	3.9	4.6	6.8	10.9	15.6	14.8	9.6	5.5	0.0	0.0
RM_63507	38.6	78.2	116.8	0.5	4.7	3.4	3.3	2.5	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.6	4.3	4.9	0.0	0.0	3.9	4.7	7.2	11.5	16.3	15.4	10.1	5.6	3.6	0.0
RM_63508	36.9	82.9	119.8	0.4	4.5	3.3	3.1	2.4	2.3	2.1	1.9	2.4	2.6	3.5	4.1	4.7	0.0	0.0	4.0	4.9	7.8	12.4	17.3	16.2	10.8	5.8	3.7	0.0
RM_63509	36.9	81.8	118.7	0.5	4.5	3.3	3.1	2.4	2.3	2.1	1.9	2.4	2.6	3.5	4.1	4.7	0.0	0.0	4.0	4.8	7.6	12.2	17.1	16.0	10.6	5.8	3.6	0.0
RM_63601	44.9	64.7	109.6	0.7	5.3	4.0	3.9	3.0	2.8	2.6	2.4	3.0	3.2	4.2	5.0	5.5	0.0	0.0	0.0	4.5	6.5	10.3	14.8	14.2	9.0	5.4	0.0	0.0
RM_63603	47.2	62.3	109.5	0.8	5.5	4.2	4.2	3.2	3.0	2.8	2.6	3.1	3.4	4.4	5.2	5.6	0.0	0.0	0.0	4.4	6.3	9.7	14.3	13.7	8.6	5.3	0.0	0.0
RM_63607	44.8	64.3	109.2	0.7	5.3	4.0	3.9	3.0	2.8	2.6	2.4	2.9	3.2	4.2	5.0	5.5	0.0	0.0	0.0	4.5	6.5	10.2	14.8	14.1	9.0	5.4	0.0	0.0
RM_63608	42.1	75.8	117.9	0.6	5.0	3.8	3.7	2.7	2.6	2.4	2.2	2.7	3.0	4.0	4.7	5.2	0.0	0.0	3.9	4.6	6.9	11.0	15.6	14.8	9.7	5.5	3.6	0.0
RM_63609	42.1	67.1	109.2	0.6	5.0	3.8	3.7	2.7	2.6	2.4	2.2	2.7	3.0	4.0	4.7	5.2	0.0	0.0	0.0	4.6	6.7	10.8	15.4	14.7	9.5	5.5	0.0	0.0
RM_63801	49.2	61.9	111.1	0.8	5.6	4.4	4.4	3.3	3.2	3.0	2.8	3.3	3.5	4.6	5.3	5.7	0.0	0.0	0.0	4.4	6.3	9.6	14.2	13.6	8.6	5.3	0.0	0.0
RM_63803	51.8	59.9	111.7	0.9	5.7	4.6	4.6	3.6	3.5	3.2	3.0	3.6	3.8	4.9	5.5	5.9	0.0	0.0	0.0	4.4	6.1	9.1	13.7	13.2	8.2	5.2	0.0	0.0
RM_63807	49.1	61.6	110.7	0.8	5.6	4.4	4.3	3.3	3.2	3.0	2.8	3.3	3.5	4.6	5.3	5.7	0.0	0.0	0.0	4.4	6.2	9.5	14.1	13.5	8.5	5.3	0.0	0.0
RM_63808	45.8	65.2	111.0	0.7	5.3	4.1	4.0	3.1	2.9	2.7	2.5	3.0	3.3	4.3	5.0	5.5	0.0	0.0	0.0	4.5	6.6	10.4	14.9	14.2	9.2	5.4	0.0	0.0
RM_63809	45.8	64.0	109.8	0.7	5.3	4.1	4.0	3.1	2.9	2.7	2.5	3.0	3.3	4.3	5.0	5.5	0.0	0.0	0.0	4.5	6.4	10.1	14.7	14.1	8.9	5.3	0.0	0.0
RM_63901	57.7	57.3	115.0	1.0	6.0	5.0	5.2	4.1	4.1	3.8	3.6	4.2	4.3	5.4	5.8	6.2	0.0	0.0	0.0	4.3	5.9	8.6	12.9	12.6	7.9	5.1	0.0	0.0
RM_63903	60.4	56.2	116.6	1.1	6.2	5.2	5.4	4.4	4.4	4.1	3.9	4.5	4.6	5.6	6.0	6.3	0.0	0.0	0.0	4.3	5.8	8.4	12.6	12.4	7.7	5.1	0.0	0.0
RM_63907	57.6	57.0	114.6	1.0	6.0	5.0	5.1	4.1	4.1	3.8	3.6	4.2	4.3	5.4	5.8	6.2	0.0	0.0	0.0	4.3	5.8	8.5	12.8	12.5	7.8	5.1	0.0	0.0
RM_63908	53.8	60.2	114.0	0.9	5.8	4.8	4.8	3.8	3.7	3.4	3.2	3.8	3.9	5.0	5.6	6.0	0.0	0.0	0.0	4.4	6.1	9.2	13.6	13.2	8.3	5.3	0.0	0.0
RM_63909	53.8	59.0	112.8	0.9	5.8	4.8	4.8	3.8	3.7	3.4	3.2	3.8	3.9	5.0	5.6	6.0	0.0	0.0	0.0	4.4	6.0	8.9	13.4	13.0	8.1	5.2	0.0	0.0
RM_64211	39.8	80.2	120.1	0.5	4.7	3.6	3.5	2.6	2.5	2.3	2.1	2.																

RM_65281	30.5	82.0	112.5	0.4	3.1	2.4	2.4	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.7	3.0	3.3	0.0	0.0	4.0	4.8	7.8	12.5	16.1	16.0	11.1	5.9	3.7	0.0
RM_66003	28.4	82.0	110.4	0.3	3.1	2.4	2.4	1.9	1.9	1.8	1.7	2.0	2.2	2.7	3.0	3.3	0.0	0.0	4.0	4.8	7.7	12.5	16.4	16.0	11.0	5.9	3.7	0.0
RM_66007	28.3	89.4	117.7	0.3	3.1	2.4	2.4	1.9	1.9	1.8	1.7	2.0	2.2	2.7	3.0	3.3	0.0	0.0	4.1	5.1	8.9	13.7	18.1	17.4	12.0	6.2	3.7	0.0
Codice	EP _{ILL} [kWh/m ² a]	EP _C [kWh/m ² a]	EP _{ILL} +EP _C [kWh/m ² a]	EP _{ILL} / EP _C [kWh/m ² a]	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
					Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
RM_67211	28.7	84.5	113.2	0.3	3.1	2.4	2.4	2.0	1.9	1.8	1.7	2.1	2.2	2.7	3.0	3.3	0.0	0.0	4.1	4.9	8.0	12.6	17.4	16.5	11.2	6.0	3.7	0.0
RM_67221	33.9	60.7	94.6	0.6	3.5	2.7	2.9	2.5	2.5	2.3	2.0	2.5	2.7	3.1	3.3	3.7	0.0	0.0	0.0	4.4	6.1	9.6	13.7	13.4	8.3	5.3	0.0	0.0
RM_67241	31.2	70.5	101.8	0.4	3.4	2.7	2.6	2.2	2.1	2.0	1.9	2.3	2.5	3.0	3.2	3.5	0.0	0.0	0.0	4.5	6.7	11.1	15.2	14.7	9.3	5.4	3.6	0.0
RM_67251	28.8	94.6	123.4	0.3	3.2	2.4	2.4	2.0	1.9	1.8	1.7	2.1	2.2	2.7	3.0	3.4	0.0	0.0	4.1	5.3	10.0	14.6	20.6	18.3	11.9	6.1	3.7	0.0
RM_67261	30.2	86.7	116.9	0.3	3.2	2.4	2.5	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.3	2.7	3.1	3.4	0.0	0.0	4.1	5.0	8.1	12.8	17.9	17.2	11.6	6.2	3.7	0.0
RM_67281	32.8	69.7	102.5	0.5	3.2	2.5	2.6	2.3	2.5	2.7	2.5	2.6	2.5	2.8	3.1	3.4	0.0	0.0	0.0	4.5	6.7	10.7	14.8	14.4	9.4	5.5	3.6	0.0
RM_68003	34.4	67.7	102.1	0.5	3.4	2.7	2.9	2.6	2.7	2.6	2.2	2.7	2.8	3.1	3.2	3.6	0.0	0.0	0.0	4.4	6.4	10.3	14.7	14.1	8.8	5.4	3.6	0.0
RM_68007	29.0	80.1	109.1	0.4	3.2	2.4	2.4	2.0	2.0	1.9	1.7	2.1	2.2	2.7	3.0	3.3	0.0	0.0	3.9	4.7	7.3	12.0	16.8	15.8	10.2	5.7	3.7	0.0
RM_70000	47.3	59.4	106.7	0.8	5.0	4.0	4.0	3.3	3.4	3.2	3.1	3.5	3.5	4.3	4.8	5.2	0.0	0.0	2.5	3.2	5.7	9.2	12.0	11.9	8.1	4.4	2.4	0.0
RM_71000	52.0	50.5	102.5	1.0	5.4	4.3	4.4	3.7	3.8	3.7	3.5	3.9	3.9	4.7	5.1	5.6	0.0	0.0	0.0	2.9	4.6	8.0	10.7	10.8	7.2	3.9	2.3	0.0
RM_72211	66.1	59.6	125.7	1.1	6.2	5.4	5.9	5.0	5.2	5.0	4.6	5.1	5.2	6.0	6.1	6.3	0.0	0.0	2.6	3.3	5.8	9.2	11.9	11.8	8.2	4.6	2.4	0.0
RM_72251	66.1	59.8	125.9	1.1	6.2	5.4	5.9	5.0	5.2	5.0	4.5	5.1	5.2	6.0	6.1	6.4	0.0	0.0	2.6	3.3	5.8	9.2	11.9	11.9	8.1	4.5	2.4	0.0
RM_72611	74.6	55.0	129.6	1.4	6.6	5.9	6.7	5.8	6.1	6.1	5.5	6.1	6.1	6.7	6.5	6.7	0.0	0.0	2.5	3.0	4.9	8.4	10.9	11.0	7.6	4.3	2.4	0.0
RM_72651	74.0	55.8	129.8	1.3	6.6	6.0	6.7	5.7	6.0	5.8	5.3	6.0	6.0	6.7	6.5	6.7	0.0	0.0	2.5	3.1	5.1	8.6	11.1	11.2	7.6	4.3	2.4	0.0
RM_72911	78.7	53.6	132.3	1.5	6.7	6.2	7.1	6.2	6.6	6.6	6.0	6.5	6.5	7.0	6.6	6.8	0.0	0.0	2.5	3.0	4.7	8.1	10.6	10.7	7.4	4.2	2.4	0.0
RM_72951	78.1	54.6	132.7	1.4	6.8	6.2	7.1	6.1	6.4	6.3	5.8	6.4	6.4	7.0	6.7	6.9	0.0	0.0	2.5	3.0	4.9	8.4	10.9	10.9	7.5	4.2	2.4	0.0
RM_73201	67.3	58.1	125.5	1.2	6.3	5.6	6.1	5.1	5.3	5.1	4.7	5.2	5.3	6.1	6.1	6.4	0.0	0.0	2.6	3.2	5.5	8.9	11.6	11.5	8.0	4.5	2.4	0.0
RM_73401	74.3	55.9	130.2	1.3	6.6	6.0	6.7	5.8	6.0	6.0	5.5	6.0	6.0	6.7	6.5	6.7	0.0	0.0	2.5	3.1	5.1	8.5	11.1	11.1	7.7	4.3	2.4	0.0
RM_73601	79.3	54.1	133.5	1.5	6.8	6.3	7.2	6.3	6.6	6.6	6.0	6.5	6.5	7.0	6.7	6.9	0.0	0.0	2.5	3.0	4.8	8.2	10.7	10.8	7.5	4.2	2.4	0.0
RM_73901	82.7	52.9	135.6	1.6	6.9	6.4	7.5	6.6	7.0	7.0	6.4	6.9	6.9	7.3	6.9	7.0	0.0	0.0	2.5	3.0	4.6	8.0	10.4	10.6	7.3	4.1	2.4	0.0
RM_74211	73.7	55.0	128.6	1.3	6.5	5.8	6.6	5.7	6.1	6.0	5.5	6.0	6.0	6.6	6.4	6.6	0.0	0.0	2.5	3.0	4.9	8.4	10.9	11.0	7.6	4.3	2.4	0.0
RM_74221	80.9	52.2	133.1	1.5	6.8	6.3	7.3	6.4	6.8	6.7	6.2	7.0	6.7	7.1	6.7	6.9	0.0	0.0	2.5	2.9	4.5	7.8	10.3	10.6	7.2	4.0	2.4	0.0
RM_74241	76.4	53.2	129.5	1.4	6.7	6.1	6.9	6.0	6.3	6.1	5.7	6.4	6.2	6.8	6.6	6.8	0.0	0.0	2.5	3.0	4.7	8.1	10.5	10.7	7.3	4.1	2.4	0.0
RM_74251	72.9	56.7	129.6	1.3	6.6	6.0	6.6	5.6	5.8	5.7	5.2	5.8	5.9	6.7	6.5	6.7	0.0	0.0	2.5	3.1	5.3	8.7	11.4	11.3	7.7	4.3	2.4	0.0
RM_74261	79.5	53.8	133.3	1.5	6.8	6.3	7.2	6.3	6.6	6.5	5.9	6.6	6.6	7.1	6.7	6.9	0.0	0.0	2.5	3.0	4.8	8.2	10.7	10.8	7.4	4.1	2.4	0.0
RM_74281	84.4	52.2	136.6	1.6	6.9	6.5	7.6	6.7	7.2	7.1	6.7	7.5	7.0	7.4	6.9	7.0	0.0	0.0	2.5	2.9	4.5	7.9	10.3	10.6	7.2	4.1	2.4	0.0
RM_75211	53.5	54.2	107.7	1.0	5.3	4.3	4.6	3.8	4.1	4.0	3.8	4.2	4.2	4.8	5.0	5.4	0.0	0.0	2.5	3.0	4.8	8.3	10.8	10.9	7.5	4.1	2.3	0.0
RM_75221	57.6	50.0	107.6	1.2	5.4	4.5	5.0	4.2	4.5	4.4	4.4	4.9	4.6	5.1	5.1	5.5	0.0	0.0	0.0	2.9	4.5	7.9	10.5	10.7	7.2	4.0	2.3	0.0
RM_75241	55.5	50.5	106.0	1.1	5.4	4.5	4.8	4.0	4.2	4.1	4.0	4.6	4.4	5.0	5.1	5.5	0.0	0.0	0.0	2.9	4.6	8.0	10.6	10.8	7.3	4.0	2.3	0.0
RM_75251	52.6	55.9	108.6	0.9	5.4	4.4	4.6	3.7	3.8	3.7	3.5	4.1	4.1	4.9	5.0	5.5	0.0	0.0	2.5	3.0	5.1	8.6	11.3	11.2	7.6	4.2	2.4	0.0
RM_75261	53.0	54.7	107.7	1.0	5.3	4.3	4.5	3.8	4.0	4.0	3.8	4.1	4.1	4.8	5.0	5.4	0.0	0.0	2.5	3.0	4.8	8.3	10.9	11.1	7.6	4.2	2.3	0.0
RM_75281	56.8	50.7	107.5	1.1	5.4	4.4	4.8	4.1	4.5	4.4	4.4	4.8	4.5	4.9	5.1	5.5	0.0	0.0	0.0	2.9	4.6	8.1	10.6	10.8	7.3	4.1	2.3	0.0
RM_76003	56.5	50.6	107.1	1.1	5.4	4.5	4.9	4.1	4.4	4.3	4.2	4.7	4.5	5.0	5.1	5.5	0.0	0.0	0.0	2.9	4.6	8.0	10.6	10.8	7.3	4.0	2.3	0.0
RM_76007	52.4	50.9	103.3	1.0	5.3	4.3	4.5	3.7	3.9	3.7	3.6	4.2	4.1	4.8	5.0	5.4	0.0	0.0	0.0	2.9	4.6	8.1	10.7	10.8	7.3	4.1	2.3	0.0
RM_78003	67.4	50.2	117.6	1.3	5.8	5.1	6.0	5.3	5.7	5.7	5.1	5.9	5.7	5.8	5.5	5.9	0.0	0.0	0.0	2.9	4.6	8.0	10.5	10.7	7.2	4.0	2.3	0.0
RM_78007	61.5	50.6	112.1	1.2	5.6	4.8	5.5	4.7	5.0	5.0	4.4	5.1	5.1	5.4	5.3	5.7	0.0	0.0	0.0	2.9	4.6	8.0	10.6	10.8	7.3	4.0	2.3	0.0
RM_80000	36.9	70.7	107.7	0.5	4.2	3.1	3.2	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.5	3.9	4.3	0.0	0.0	2.8	3.8	7.2	11.2	14.7	14.1	9.5	5.0	2.5	0.0
RM_81000	40.5	55.2	95.7	0.7	4.5	3.4	3.5	2.8	2.8	2.6	2.4	2.9	3.0	3.8	4.2	4.6	0.0	0.0	0.0	3.1	5.1	8.9	11.9	11.9	7.8	4.1	2.4	0.0
RM_82211	54.1	67.9	122.0	0.8	5.5	4.5	4.7	4.0	4.1	3.8	3.5	4.0	4.1	5.0	5.3	5.6	0.0	0.0	2.8	3.7	6.8	10.6	13.7	13.5	9.2	5.0	2.6	0.0
RM_82251	54.3	68.3	122.6	0.8	5.5	4.5	4.7	4.0	4.1	3.8	3.5	4.0	4.1	5.0	5.4	5.7	0.0	0.0	2.8	3.7	6.9	10.7	14.0	13.6	9.2	4.9	2.6	0.0
RM_82611	64.6	58.4	123.0	1.1	6.1	5.2	5.7	4.9	5.1	5.0	4.5	5.1	5.0	5.8	6.0	6.2	0.0	0.0	2.6	3.2	5.2	8.9	11.8	11.8	8.0	4.3	2.5	0.0
RM_82651	64.7	60.1	124.8	1.1	6.2	5.3	5.7	4.9	5.0	4.8	4.4	5.0	5.0	5.8	6.1	6.4	0.0	0.0	2.6	3.3	5.6	9.3	12.3	12.1	8.1	4.3	2.5	0.0
RM_82911	71.2	53.2	124.4	1.3	6.4	5.6	6.3	5.5	5.8	5.7	5.2	5.9	5.7	6.3	6.3	6.5	0.0	0.0	0.0	3.1	4.9	8.4	11.2	11.3	7.6	4.2	2.5	0.0
RM_82951	70.5	57.7	128.2	1.2	6.5	5.8	6.3	5.4	5.6	5.4	4.9	5.7	5.6	6.3	6.4	6.6	0.0	0.0	2.6	3.2	5.2	8.9	11.7	11.6	7.7	4.2	2.5	0.0
RM_83201	51.5																											

RM_85221	44.5	52.6	97.1	0.8	4.5	3.6	3.8	3.2	3.3	3.2	3.1	3.6	3.6	4.0	4.2	4.5	0.0	0.0	0.0	3.0	4.7	8.4	11.1	11.3	7.5	4.1	2.4	0.0
RM_85241	41.1	53.5	94.6	0.8	4.5	3.5	3.6	2.8	2.8	2.6	2.5	3.0	3.2	3.9	4.1	4.5	0.0	0.0	0.0	3.1	4.8	8.6	11.3	11.5	7.7	4.1	2.4	0.0
RM_85251	38.9	62.9	101.8	0.6	4.4	3.4	3.3	2.6	2.6	2.4	2.2	2.8	3.0	3.7	4.1	4.5	0.0	0.0	2.6	3.3	6.1	10.0	13.0	12.6	8.4	4.4	2.5	0.0
Codice	EP _{ILL} [kWh/ m ² a]	EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} +EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} / EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
					Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
RM_85261	43.4	54.9	98.2	0.8	4.5	3.6	3.8	3.0	3.0	2.9	2.7	3.4	3.5	4.1	4.2	4.6	0.0	0.0	0.0	3.1	5.1	9.0	11.7	11.7	7.8	4.2	2.4	0.0
RM_85281	50.6	52.0	102.7	1.0	4.6	3.8	4.4	3.8	4.0	4.0	3.9	4.5	4.2	4.4	4.3	4.6	0.0	0.0	0.0	3.0	4.6	8.3	10.9	11.2	7.5	4.1	2.4	0.0
RM_86003	43.0	53.9	96.9	0.8	4.5	3.5	3.7	3.0	3.1	3.0	2.8	3.4	3.4	3.9	4.1	4.5	0.0	0.0	0.0	3.1	4.9	8.7	11.4	11.5	7.8	4.2	2.4	0.0
RM_86007	38.1	55.2	93.3	0.7	4.3	3.2	3.3	2.6	2.6	2.4	2.2	2.7	2.9	3.6	4.0	4.4	0.0	0.0	0.0	3.1	5.1	8.9	11.7	11.8	7.9	4.2	2.5	0.0
RM_88003	54.5	51.7	106.2	1.1	4.9	4.1	4.9	4.2	4.5	4.6	3.8	4.6	4.6	4.7	4.6	5.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4.6	8.2	11.0	11.1	7.3	4.0	2.4	0.0
RM_88007	46.6	53.2	99.8	0.9	4.6	3.7	4.1	3.5	3.7	3.6	3.0	3.6	3.7	4.1	4.3	4.8	0.0	0.0	0.0	3.1	4.8	8.5	11.4	11.4	7.5	4.1	2.4	0.0
RM_90000	29.2	136.9	166.0	0.2	3.1	2.5	2.5	2.0	2.0	1.8	1.7	2.1	2.3	2.8	3.0	3.3	0.0	3.1	5.3	8.7	14.6	20.5	27.0	24.6	16.7	8.9	4.0	3.3
RM_91000	28.9	103.8	132.7	0.3	3.1	2.4	2.5	2.0	2.0	1.8	1.7	2.1	2.3	2.8	3.0	3.2	0.0	0.0	4.5	6.3	11.4	16.3	21.0	19.6	13.6	7.1	3.8	0.0
RM_92211	35.6	117.3	152.9	0.3	4.0	3.0	3.0	2.4	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.4	3.8	4.1	0.0	3.1	4.9	7.2	12.7	17.9	23.3	21.6	14.9	7.8	3.9	0.0
RM_92213	36.7	112.3	148.9	0.3	4.2	3.1	3.1	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.7	3.5	3.9	4.3	0.0	3.0	4.7	6.7	12.0	17.2	22.3	20.8	14.3	7.4	3.9	0.0
RM_92217	35.6	117.2	152.8	0.3	4.0	3.0	3.0	2.4	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.4	3.8	4.1	0.0	3.1	4.9	7.1	12.7	17.9	23.3	21.6	14.9	7.8	3.9	0.0
RM_92218	34.6	127.0	161.5	0.3	3.9	2.9	2.9	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.6	3.3	3.6	4.0	0.0	3.1	5.1	7.9	13.5	18.9	24.6	22.7	15.6	8.3	4.0	3.3
RM_92219	34.6	126.6	161.2	0.3	3.9	2.9	2.9	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.6	3.3	3.6	4.0	0.0	3.1	5.1	7.9	13.4	18.8	24.5	22.6	15.5	8.3	4.0	3.3
RM_92251	35.7	118.7	154.3	0.3	4.1	3.0	3.0	2.4	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.4	3.8	4.2	0.0	3.1	4.8	7.3	13.0	18.3	23.9	21.9	14.9	7.7	3.9	0.0
RM_92253	36.8	115.0	151.7	0.3	4.2	3.1	3.1	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.5	3.9	4.3	0.0	3.0	4.7	6.8	12.5	17.8	23.2	21.3	14.5	7.4	3.9	0.0
RM_92257	35.6	118.6	154.2	0.3	4.1	3.0	3.0	2.4	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.4	3.8	4.2	0.0	3.1	4.8	7.2	12.9	18.3	23.9	21.9	14.9	7.7	3.9	0.0
RM_92258	34.6	126.6	161.2	0.3	3.9	2.9	2.9	2.3	2.3	2.2	2.0	2.5	2.6	3.3	3.6	4.0	0.0	3.1	5.0	7.8	13.5	18.9	24.8	22.7	15.4	8.1	4.0	3.3
RM_92259	34.6	126.3	160.9	0.3	3.9	2.9	2.9	2.3	2.3	2.2	2.0	2.5	2.6	3.3	3.6	4.0	0.0	3.1	5.0	7.8	13.5	18.9	24.7	22.6	15.4	8.1	4.0	3.3
RM_92311	37.5	102.6	140.1	0.4	4.3	3.2	3.2	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.5	4.0	4.4	0.0	0.0	4.5	6.1	11.1	16.1	20.9	19.7	13.5	7.0	3.8	0.0
RM_92313	39.4	97.1	136.5	0.4	4.5	3.4	3.4	2.7	2.7	2.5	2.2	2.7	2.9	3.7	4.2	4.6	0.0	0.0	4.3	5.7	10.2	15.2	19.8	18.7	12.8	6.7	3.8	0.0
RM_92317	37.4	102.6	140.0	0.4	4.3	3.2	3.2	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.5	4.0	4.4	0.0	0.0	4.5	6.1	11.0	16.1	20.9	19.7	13.5	7.0	3.8	0.0
RM_92318	35.6	113.2	148.9	0.3	4.0	3.0	3.0	2.4	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.4	3.8	4.1	0.0	3.0	4.7	6.8	12.2	17.3	22.4	20.9	14.4	7.6	3.9	0.0
RM_92319	35.6	112.6	148.2	0.3	4.0	3.0	3.0	2.4	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.4	3.8	4.1	0.0	3.0	4.7	6.7	12.1	17.2	22.3	20.8	14.4	7.5	3.9	0.0
RM_92351	37.6	105.4	143.0	0.4	4.3	3.2	3.2	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.5	4.0	4.4	0.0	0.0	4.5	6.3	11.6	16.8	21.8	20.1	13.6	6.9	3.8	0.0
RM_92353	39.7	101.2	140.9	0.4	4.5	3.4	3.4	2.7	2.7	2.5	2.2	2.8	2.9	3.7	4.2	4.6	0.0	0.0	4.3	5.9	11.0	16.1	21.0	19.5	13.1	6.7	3.8	0.0
RM_92357	37.5	105.3	142.8	0.4	4.3	3.2	3.2	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.5	4.0	4.4	0.0	0.0	4.4	6.2	11.6	16.7	21.8	20.2	13.6	6.9	3.8	0.0
RM_92358	35.7	114.0	149.7	0.3	4.1	3.0	3.0	2.4	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.4	3.8	4.2	0.0	3.0	4.7	6.8	12.4	17.6	23.0	21.1	14.3	7.3	3.8	0.0
RM_92359	35.7	110.4	146.1	0.3	4.1	3.0	3.0	2.4	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.4	3.8	4.2	0.0	0.0	4.6	6.7	12.3	17.5	22.9	21.0	14.2	7.3	3.8	0.0
RM_92411	38.5	97.9	136.4	0.4	4.4	3.3	3.3	2.6	2.6	2.4	2.2	2.7	2.9	3.6	4.1	4.5	0.0	0.0	4.3	5.8	10.3	15.3	19.9	18.8	12.9	6.7	3.8	0.0
RM_92413	41.0	92.3	133.2	0.4	4.6	3.5	3.5	2.8	2.8	2.6	2.3	2.9	3.0	3.9	4.4	4.7	0.0	0.0	4.2	5.4	9.4	14.3	18.7	17.9	12.2	6.4	3.7	0.0
RM_92417	38.5	97.8	136.2	0.4	4.4	3.3	3.3	2.6	2.6	2.4	2.2	2.7	2.9	3.6	4.1	4.5	0.0	0.0	4.3	5.8	10.3	15.3	19.9	18.8	12.9	6.7	3.8	0.0
RM_92418	36.3	105.6	141.9	0.3	4.1	3.1	3.1	2.5	2.4	2.3	2.1	2.6	2.7	3.4	3.8	4.2	0.0	0.0	4.6	6.4	11.5	16.5	21.5	20.1	13.9	7.3	3.8	0.0
RM_92419	36.3	105.0	141.2	0.3	4.1	3.1	3.1	2.5	2.4	2.3	2.1	2.6	2.7	3.4	3.8	4.2	0.0	0.0	4.5	6.3	11.4	16.4	21.4	20.0	13.8	7.2	3.8	0.0
RM_92451	38.7	101.3	140.0	0.4	4.4	3.3	3.3	2.6	2.6	2.4	2.2	2.7	2.9	3.7	4.1	4.5	0.0	0.0	4.3	5.9	11.0	16.1	21.0	19.4	13.0	6.7	3.8	0.0
RM_92453	41.3	97.0	138.3	0.4	4.7	3.5	3.5	2.8	2.8	2.6	2.3	2.9	3.1	3.9	4.4	4.8	0.0	0.0	4.2	5.6	10.3	15.4	20.1	18.7	12.5	6.4	3.7	0.0
RM_92457	38.6	101.1	139.8	0.4	4.4	3.3	3.3	2.6	2.6	2.4	2.2	2.7	2.9	3.6	4.1	4.5	0.0	0.0	4.3	5.9	10.9	16.1	21.0	19.4	13.0	6.6	3.8	0.0
RM_92458	36.4	107.1	143.4	0.3	4.1	3.1	3.1	2.5	2.4	2.3	2.1	2.6	2.7	3.4	3.9	4.2	0.0	0.0	4.5	6.4	11.8	17.0	22.2	20.4	13.8	7.0	3.8	0.0
RM_92459	36.4	106.5	142.8	0.3	4.1	3.1	3.1	2.5	2.4	2.3	2.1	2.6	2.7	3.4	3.9	4.2	0.0	0.0	4.5	6.3	11.7	16.9	22.1	20.4	13.7	7.0	3.8	0.0
RM_92511	40.3	91.6	132.0	0.4	4.6	3.4	3.5	2.7	2.7	2.5	2.3	2.8	3.0	3.8	4.3	4.6	0.0	0.0	4.2	5.4	9.3	14.2	18.5	17.7	12.1	6.4	3.7	0.0
RM_92513	43.6	85.9	129.5	0.5	4.8	3.7	3.8	3.0	3.0	2.8	2.5	3.1	3.2	4.1	4.6	4.9	0.0	0.0	4.1	5.1	8.3	13.2	17.4	16.8	11.3	6.1	3.7	0.0
RM_92517	40.2	91.5	131.7	0.4	4.5	3.4	3.4	2.7	2.7	2.5	2.3	2.8	3.0	3.8	4.3	4.6	0.0	0.0	4.2	5.4	9.3	14.2	18.5	17.7	12.1	6.4	3.7	0.0
RM_92518	37.3	99.5	136.9	0.4	4.2	3.2	3.2	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.5	4.0	4.3	0.0	0.0	4.4	5.9	10.6	15.6	20.2	19.1	13.1	6.9	3.8	0.0
RM_92519	37.3	98.8	136.1	0.4	4.2	3.2	3.2	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.5	4.0	4.3	0.0	0.0	4.4	5.8	10.5	15.4	20.1	19.0	13.1	6.8	3.8	0.0
RM_92551	40.6	95.8	136.5	0.4	4.6	3.5	3.5	2.7	2.7	2.5	2.3	2.8	3.0	3.8	4.3	4.7	0.0	0.0	4.2	5.6	10.2	15.2	19.9	18.5	12.3	6.3	3.7	0.0
RM_92553																												

RM_92657	44.1	88.3	132.4	0.5	4.9	3.8	3.8	3.0	3.0	2.8	2.6	3.1	3.3	4.2	4.6	5.0	0.0	0.0	4.0	5.1	8.9	13.9	18.3	17.2	11.2	5.9	3.7	0.0	
RM_92658	39.6	94.7	134.4	0.4	4.5	3.4	3.4	2.7	2.7	2.5	2.3	2.8	3.0	3.7	4.2	4.6	0.0	0.0	4.2	5.5	10.0	15.1	19.7	18.2	12.1	6.3	3.7	0.0	
RM_92659	39.6	93.9	133.5	0.4	4.5	3.4	3.4	2.7	2.7	2.5	2.3	2.8	3.0	3.7	4.2	4.6	0.0	0.0	4.1	5.4	9.8	14.9	19.5	18.1	12.0	6.2	3.7	0.0	
Codice	EP _{ILL} [kWh/ m ² a]	EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} +EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} / EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]												
					Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
RM_92811	45.8	79.6	125.4	0.6	5.0	3.9	3.9	3.2	3.3	3.0	2.7	3.3	3.4	4.3	4.8	5.1	0.0	0.0	4.0	4.8	7.4	12.0	15.9	15.5	10.5	5.8	3.7	0.0	
RM_92813	51.1	75.2	126.2	0.7	5.3	4.3	4.5	3.7	3.8	3.5	3.2	3.7	3.8	4.7	5.1	5.4	0.0	0.0	3.9	4.6	6.8	11.1	14.9	14.7	9.8	5.6	3.6	0.0	
RM_92817	45.6	79.5	125.2	0.6	5.0	3.9	3.9	3.2	3.2	3.0	2.7	3.3	3.4	4.3	4.7	5.1	0.0	0.0	4.0	4.8	7.3	12.0	16.0	15.5	10.5	5.8	3.7	0.0	
RM_92818	40.6	87.1	127.7	0.5	4.6	3.5	3.5	2.8	2.8	2.6	2.3	2.8	3.0	3.8	4.3	4.7	0.0	0.0	4.1	5.2	8.5	13.4	17.6	16.9	11.5	6.2	3.7	0.0	
RM_92819	40.6	86.2	126.8	0.5	4.6	3.5	3.5	2.8	2.8	2.6	2.3	2.8	3.0	3.8	4.3	4.7	0.0	0.0	4.1	5.1	8.3	13.3	17.4	16.8	11.4	6.1	3.7	0.0	
RM_92851	46.4	85.4	131.8	0.5	5.1	4.0	4.0	3.2	3.3	3.0	2.8	3.3	3.4	4.4	4.8	5.2	0.0	0.0	4.0	5.0	8.4	13.5	17.7	16.6	10.8	5.8	3.7	0.0	
RM_92853	52.1	81.9	134.0	0.6	5.5	4.5	4.5	3.7	3.7	3.5	3.2	3.8	3.9	4.8	5.3	5.7	0.0	0.0	3.9	4.8	7.9	12.8	17.0	15.9	10.3	5.6	3.7	0.0	
RM_92857	46.2	85.2	131.3	0.5	5.1	3.9	4.0	3.2	3.2	3.0	2.7	3.3	3.4	4.3	4.8	5.2	0.0	0.0	4.0	5.0	8.3	13.4	17.7	16.5	10.8	5.8	3.7	0.0	
RM_92858	40.9	91.6	132.5	0.4	4.6	3.5	3.5	2.8	2.8	2.6	2.4	2.9	3.0	3.9	4.3	4.7	0.0	0.0	4.1	5.3	9.5	14.6	19.0	17.6	11.7	6.1	3.7	0.0	
RM_92859	40.9	90.6	131.5	0.5	4.6	3.5	3.5	2.8	2.8	2.6	2.4	2.9	3.0	3.9	4.3	4.7	0.0	0.0	4.1	5.2	9.3	14.4	18.8	17.5	11.5	6.0	3.7	0.0	
RM_92911	51.7	69.3	121.0	0.7	5.3	4.3	4.5	3.8	3.8	3.6	3.3	3.8	3.9	4.8	5.2	5.4	0.0	0.0	0.0	4.6	6.7	10.7	14.4	14.3	9.5	5.5	3.6	0.0	
RM_92913	58.2	62.4	120.6	0.9	5.7	4.8	5.1	4.4	4.5	4.2	3.9	4.4	4.5	5.3	5.6	5.8	0.0	0.0	0.0	4.5	6.3	10.0	13.7	13.7	8.8	5.4	0.0	0.0	
RM_92917	51.5	69.1	120.6	0.7	5.3	4.3	4.5	3.7	3.8	3.6	3.2	3.8	3.9	4.8	5.2	5.4	0.0	0.0	0.0	4.6	6.6	10.7	14.4	14.3	9.4	5.5	3.6	0.0	
RM_92918	44.5	79.5	124.1	0.6	4.9	3.8	3.8	3.1	3.1	2.9	2.6	3.2	3.3	4.2	4.6	5.0	0.0	0.0	4.0	4.8	7.4	12.0	15.9	15.5	10.5	5.8	3.7	0.0	
RM_92919	44.5	78.3	122.8	0.6	4.9	3.8	3.8	3.1	3.1	2.9	2.6	3.2	3.3	4.2	4.6	5.0	0.0	0.0	4.0	4.8	7.2	11.8	15.7	15.3	10.3	5.7	3.7	0.0	
RM_92951	52.4	79.7	132.1	0.7	5.5	4.4	4.5	3.7	3.8	3.6	3.3	3.8	3.9	4.8	5.3	5.7	0.0	0.0	3.9	4.8	7.6	12.4	16.4	15.4	9.9	5.5	3.7	0.0	
RM_92953	59.0	72.9	131.9	0.8	6.0	5.0	5.2	4.3	4.4	4.1	3.8	4.4	4.5	5.4	5.8	6.2	0.0	0.0	0.0	4.7	7.2	11.8	15.8	14.9	9.5	5.4	3.6	0.0	
RM_92957	52.2	79.2	131.4	0.7	5.5	4.4	4.5	3.7	3.8	3.5	3.3	3.8	3.9	4.8	5.3	5.7	0.0	0.0	3.9	4.7	7.5	12.3	16.3	15.4	9.9	5.5	3.6	0.0	
RM_92958	44.9	85.1	130.0	0.5	4.9	3.8	3.9	3.1	3.1	2.9	2.7	3.2	3.3	4.2	4.7	5.1	0.0	0.0	4.0	5.0	8.4	13.4	17.6	16.4	10.7	5.8	3.7	0.0	
RM_92959	44.9	83.7	128.7	0.5	4.9	3.8	3.9	3.1	3.1	2.9	2.7	3.2	3.3	4.2	4.7	5.1	0.0	0.0	4.0	4.9	8.1	13.2	17.4	16.2	10.5	5.7	3.7	0.0	
RM_93201	32.6	105.1	137.8	0.3	3.6	2.8	2.8	2.2	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.4	3.8	0.0	0.0	4.5	6.3	11.5	16.6	21.6	20.1	13.7	7.0	3.8	0.0	
RM_93203	33.0	101.2	134.3	0.3	3.7	2.8	2.8	2.2	2.2	2.1	1.9	2.4	2.5	3.1	3.5	3.9	0.0	0.0	4.4	6.0	10.9	16.0	20.8	19.4	13.2	6.8	3.8	0.0	
RM_93207	32.6	104.8	137.5	0.3	3.6	2.8	2.8	2.2	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.4	3.8	0.0	0.0	4.5	6.3	11.5	16.5	21.5	20.1	13.7	7.0	3.8	0.0	
RM_93208	32.1	113.1	145.2	0.3	3.5	2.7	2.7	2.2	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.4	3.7	0.0	0.0	3.0	4.7	6.8	12.2	17.4	22.5	20.9	14.3	7.4	3.9	0.0
RM_93209	32.1	112.3	144.5	0.3	3.5	2.7	2.7	2.2	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.4	3.7	0.0	0.0	3.0	4.7	6.7	12.1	17.3	22.4	20.8	14.3	7.3	3.8	0.0
RM_93301	35.6	92.3	128.0	0.4	4.1	3.0	3.0	2.4	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.3	3.8	4.2	0.0	0.0	4.2	5.4	9.5	14.5	18.8	17.9	12.1	6.3	3.7	0.0	
RM_93303	36.4	88.3	124.8	0.4	4.2	3.1	3.1	2.4	2.4	2.2	2.1	2.5	2.7	3.4	3.9	4.3	0.0	0.0	4.1	5.2	8.8	13.8	18.0	17.2	11.5	6.1	3.7	0.0	
RM_93307	35.6	91.9	127.6	0.4	4.1	3.0	3.0	2.4	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7	3.3	3.8	4.2	0.0	0.0	4.1	5.4	9.4	14.4	18.8	17.8	12.0	6.3	3.7	0.0	
RM_93308	34.7	97.2	131.8	0.4	3.9	2.9	2.9	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.6	3.3	3.7	4.1	0.0	0.0	4.3	5.7	10.3	15.3	19.9	18.7	12.7	6.6	3.7	0.0	
RM_93309	34.7	96.2	130.9	0.4	3.9	2.9	2.9	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.6	3.3	3.7	4.1	0.0	0.0	4.3	5.6	10.1	15.1	19.7	18.6	12.6	6.5	3.7	0.0	
RM_93401	37.5	87.2	124.7	0.4	4.3	3.2	3.2	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.5	4.0	4.5	0.0	0.0	4.1	5.2	8.6	13.5	17.8	17.0	11.4	6.0	3.7	0.0	
RM_93403	38.6	83.6	122.2	0.5	4.5	3.3	3.3	2.6	2.6	2.4	2.2	2.7	2.8	3.6	4.1	4.6	0.0	0.0	4.0	5.0	8.0	12.9	17.0	16.3	10.9	5.9	3.7	0.0	
RM_93407	37.5	86.9	124.3	0.4	4.3	3.2	3.2	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.5	4.0	4.5	0.0	0.0	4.1	5.1	8.5	13.5	17.7	16.9	11.3	6.0	3.7	0.0	
RM_93408	36.2	92.2	128.4	0.4	4.2	3.1	3.1	2.4	2.4	2.2	2.1	2.5	2.7	3.4	3.9	4.3	0.0	0.0	4.2	5.4	9.5	14.4	18.8	17.8	12.1	6.3	3.7	0.0	
RM_93409	36.2	91.1	127.4	0.4	4.2	3.1	3.1	2.4	2.4	2.2	2.1	2.5	2.7	3.4	3.9	4.3	0.0	0.0	4.1	5.3	9.3	14.2	18.6	17.7	11.9	6.2	3.7	0.0	
RM_93501	40.6	81.4	122.0	0.5	4.7	3.5	3.4	2.7	2.7	2.5	2.3	2.8	3.0	3.8	4.4	4.9	0.0	0.0	4.0	4.9	7.7	12.5	16.5	15.9	10.6	5.8	3.7	0.0	
RM_93503	42.2	78.2	120.3	0.5	4.9	3.7	3.6	2.8	2.8	2.6	2.4	2.9	3.1	4.0	4.5	5.0	0.0	0.0	3.9	4.7	7.2	11.8	15.8	15.3	10.1	5.6	3.6	0.0	
RM_93507	40.6	81.0	121.5	0.5	4.7	3.5	3.4	2.7	2.7	2.5	2.3	2.8	3.0	3.8	4.4	4.8	0.0	0.0	4.0	4.9	7.6	12.4	16.4	15.9	10.5	5.8	3.7	0.0	
RM_93508	38.8	85.8	124.6	0.5	4.5	3.3	3.3	2.6	2.6	2.4	2.2	2.7	2.9	3.6	4.2	4.6	0.0	0.0	4.1	5.1	8.4	13.3	17.4	16.7	11.2	6.0	3.7	0.0	
RM_93509	38.8	84.8	123.6	0.5	4.5	3.3	3.3	2.6	2.6	2.4	2.2	2.7	2.9	3.6	4.2	4.6	0.0	0.0	4.0	5.0	8.1	13.1	17.2	16.6	11.0	5.9	3.7	0.0	
RM_93601	47.0	70.8	117.8	0.7	5.3	4.1	4.0	3.2	3.2	3.0	2.7	3.3	3.4	4.4	5.0	5.4	0.0	0.0	0.0	4.6	6.8	11.1	14.9	14.5	9.6	5.5	3.6	0.0	
RM_93603	49.4	64.8	114.2	0.8	5.4	4.3	4.2	3.4	3.4	3.2	2.9	3.5	3.6	4.6	5.2	5.6	0.0	0.0	0.0	4.5	6.6	10.6	14.4	14.2	9.1	5.4	0.0	0.0	
RM_93607	46.9	70.5	117.4	0.7	5.3	4.1	4.0	3.2	3.2	3.0	2.7	3.3	3.4	4.4	5.0	5.4	0.0	0.0	0.0	4.6	6.8	11.0	14.9	14.5	9.5	5.5	3.6	0.0	
RM_93608	44.1	78.3	122.4	0.6	5.0	3.8	3.7	3.0	3.0	2.7	2.5	3.0	3.2	4.1															

RM_	94211	42.0	82.9	124.9	0.5	4.7	3.6	3.6	2.9	2.9	2.7	2.4	2.9	3.1	4.0	4.5	4.8	0.0	0.0	4.0	5.0	7.8	12.6	16.6	16.1	11.0	6.0	3.7	0.0
RM_	94221	53.6	51.5	105.1	1.0	5.7	4.6	4.8	3.9	3.8	3.5	3.1	3.8	4.0	5.1	5.5	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	8.5	12.3	12.3	7.6	5.1	0.0	0.0
RM_	94241	44.2	62.9	107.1	0.7	5.0	3.9	3.9	3.0	3.0	2.7	2.5	3.0	3.2	4.2	4.7	5.2	0.0	0.0	0.0	4.4	6.4	10.5	13.9	13.8	8.7	5.3	0.0	0.0
Codice		EP _{ILL}	EP _c	EP _{ILL} +EP _c	EP _{ILL} / EP _c	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _c , mensile [kWh/m ²]											
		[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
RM_	94251	42.5	94.1	136.7	0.5	4.8	3.6	3.6	2.9	2.9	2.7	2.4	3.0	3.1	4.0	4.5	4.9	0.0	0.0	4.1	5.4	10.0	15.1	19.7	18.1	11.8	6.1	3.7	0.0
RM_	94261	53.1	69.9	123.0	0.8	5.7	4.7	4.6	3.7	3.7	3.5	3.2	3.8	4.0	5.0	5.4	5.8	0.0	0.0	0.0	4.5	6.8	11.4	15.0	14.3	8.9	5.3	3.6	0.0
RM_	94281	67.7	49.9	117.6	1.4	6.1	5.5	6.2	5.2	5.3	5.1	4.9	5.6	5.5	6.1	6.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	8.4	11.6	11.8	7.4	5.0	0.0	0.0
RM_	95211	29.2	94.7	123.8	0.3	3.1	2.5	2.5	2.0	2.0	1.8	1.7	2.1	2.3	2.8	3.0	3.3	0.0	0.0	4.3	5.6	9.8	14.7	18.9	18.2	12.8	6.7	3.8	0.0
RM_	95221	29.7	79.1	108.8	0.4	3.2	2.5	2.5	2.0	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.8	3.1	3.4	0.0	0.0	4.0	4.7	7.2	12.1	15.7	15.5	10.5	5.8	3.7	0.0
RM_	95241	29.6	83.7	113.3	0.4	3.2	2.5	2.5	2.0	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.8	3.1	3.3	0.0	0.0	4.0	4.9	7.9	13.0	16.7	16.4	11.1	5.9	3.7	0.0
RM_	95251	29.2	105.7	134.9	0.3	3.1	2.5	2.5	2.0	2.0	1.8	1.7	2.1	2.3	2.8	3.0	3.3	0.0	0.0	4.4	6.2	11.8	17.1	22.1	20.1	13.5	6.8	3.8	0.0
RM_	95261	29.8	86.9	116.7	0.3	3.3	2.6	2.5	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.9	3.2	3.4	0.0	0.0	4.0	5.0	8.5	13.9	17.7	16.7	11.2	6.0	3.7	0.0
RM_	95281	42.8	76.0	118.8	0.6	3.6	3.1	3.7	3.3	3.5	3.4	3.5	4.0	3.7	3.7	3.5	3.6	0.0	0.0	3.9	4.6	6.9	11.5	14.8	14.8	10.0	5.7	3.7	0.0
RM_	96003	29.3	83.2	112.5	0.4	3.1	2.5	2.5	2.0	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.8	3.1	3.3	0.0	0.0	4.0	4.9	7.8	12.8	16.6	16.2	11.1	6.0	3.7	0.0
RM_	96007	29.2	90.8	120.0	0.3	3.1	2.5	2.5	2.0	2.0	1.8	1.7	2.1	2.3	2.8	3.0	3.3	0.0	0.0	4.1	5.3	9.1	14.2	18.3	17.6	12.1	6.3	3.7	0.0
RM_	97211	29.6	87.0	116.6	0.3	3.2	2.5	2.5	2.1	2.1	1.9	1.8	2.2	2.3	2.8	3.1	3.3	0.0	0.0	4.1	5.1	8.3	13.3	17.7	17.0	11.5	6.2	3.7	0.0
RM_	97221	34.4	61.1	95.6	0.6	3.5	2.8	3.0	2.5	2.5	2.4	2.1	2.5	2.8	3.2	3.4	3.7	0.0	0.0	0.0	4.4	6.1	9.7	13.7	13.6	8.3	5.3	0.0	0.0
RM_	97241	31.1	71.1	102.1	0.4	3.4	2.7	2.6	2.1	2.1	2.0	1.8	2.2	2.4	3.0	3.2	3.6	0.0	0.0	0.0	4.5	6.7	11.2	15.1	14.9	9.4	5.5	3.6	0.0
RM_	97251	29.7	98.2	128.0	0.3	3.2	2.5	2.5	2.1	2.0	1.9	1.8	2.2	2.3	2.8	3.1	3.4	0.0	0.0	4.2	5.6	10.6	15.7	20.8	19.0	12.3	6.3	3.7	0.0
RM_	97261	34.2	74.2	108.4	0.5	3.6	2.9	2.9	2.4	2.4	2.3	2.0	2.5	2.7	3.2	3.4	3.8	0.0	0.0	0.0	4.6	7.2	12.1	16.3	15.2	9.6	5.5	3.7	0.0
RM_	97281	51.7	58.4	110.1	0.9	4.2	3.9	4.7	4.1	4.3	4.2	4.1	4.7	4.6	4.6	4.1	4.3	0.0	0.0	0.0	4.4	5.9	9.2	12.9	13.0	7.9	5.2	0.0	0.0
RM_	98003	35.2	68.7	103.9	0.5	3.4	2.8	3.1	2.6	2.7	2.7	2.3	2.7	2.8	3.1	3.3	3.6	0.0	0.0	0.0	4.5	6.5	10.5	14.7	14.4	9.0	5.5	3.6	0.0
RM_	98007	29.8	81.2	111.1	0.4	3.2	2.5	2.5	2.1	2.1	2.0	1.8	2.2	2.3	2.8	3.1	3.3	0.0	0.0	3.9	4.8	7.5	12.4	16.7	16.1	10.4	5.8	3.7	0.0

17.3 Palermo

Codice	EP _{ILL}	EP _c	EP _{ILL} +EP _c	EP _{ILL} /EP _c	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _c , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PA_10000	37.0	76.1	113.2	0.5	3.5	2.9	3.2	2.6	3.0	3.0	2.7	2.9	2.8	3.2	3.6	3.7	2.6	2.4	3.4	4.0	5.6	8.6	12.1	13.6	9.8	7.9	3.6	2.7
PA_11000	40.6	69.2	109.8	0.6	3.7	3.0	3.4	2.9	3.4	3.6	3.2	3.3	3.0	3.3	3.8	3.9	2.4	2.2	3.0	3.6	5.0	7.9	11.4	12.6	8.7	6.7	3.2	2.5
PA_12211	55.6	76.7	132.3	0.7	4.6	3.9	4.7	4.2	5.2	5.3	4.8	4.8	4.1	4.2	4.9	4.8	2.6	2.4	3.4	4.0	5.9	8.9	12.4	13.6	9.6	7.7	3.7	2.7
PA_12251	55.3	77.2	132.5	0.7	4.6	3.9	4.7	4.2	5.1	5.3	4.8	4.7	4.1	4.2	4.9	4.9	2.6	2.4	3.4	4.0	6.0	8.9	12.4	13.7	9.7	7.7	3.7	2.7
PA_12611	68.2	72.2	140.3	0.9	5.2	4.8	6.1	5.6	6.3	6.3	5.8	6.2	5.6	5.4	5.5	5.4	2.4	2.3	3.1	3.7	5.5	8.6	12.0	12.9	8.8	6.9	3.4	2.6
PA_12651	66.6	73.0	139.6	0.9	5.2	4.7	5.9	5.3	6.1	6.2	5.7	6.0	5.3	5.2	5.5	5.4	2.4	2.3	3.2	3.8	5.6	8.6	12.0	13.1	9.0	7.0	3.4	2.6
PA_12911	74.4	71.2	145.6	1.0	5.6	5.4	6.8	6.1	6.7	6.7	6.3	6.8	6.2	6.2	5.9	5.7	2.4	2.2	3.1	3.7	5.5	8.5	11.9	12.8	8.7	6.6	3.3	2.5
PA_12951	72.7	72.0	144.7	1.0	5.6	5.3	6.5	5.9	6.6	6.6	6.2	6.6	5.9	5.9	5.9	5.8	2.4	2.3	3.1	3.7	5.5	8.5	11.9	13.0	8.9	6.8	3.4	2.5
PA_13201	61.2	76.0	137.2	0.8	5.2	4.6	5.4	4.6	5.2	5.2	4.8	5.3	4.9	5.3	5.3	5.4	2.5	2.4	3.4	4.0	5.7	8.7	12.2	13.5	9.6	7.7	3.6	2.7
PA_13401	70.1	73.5	143.6	1.0	5.6	5.3	6.3	5.5	6.1	6.1	5.6	6.2	5.8	6.1	5.8	5.8	2.5	2.3	3.3	3.8	5.5	8.5	11.9	13.1	9.2	7.3	3.5	2.6
PA_13601	76.6	71.8	148.3	1.1	6.0	5.8	6.9	6.1	6.7	6.7	6.2	6.9	6.4	6.7	6.2	6.1	2.4	2.3	3.2	3.7	5.4	8.4	11.8	12.8	8.9	6.9	3.4	2.6
PA_13901	80.9	70.7	151.6	1.1	6.2	6.2	7.3	6.5	7.1	7.1	6.6	7.3	6.8	7.1	6.4	6.3	2.4	2.3	3.1	3.7	5.4	8.4	11.7	12.7	8.6	6.7	3.3	2.5
PA_14211	67.1	71.9	139.0	0.9	5.1	4.7	6.1	5.5	6.2	6.2	5.7	6.1	5.6	5.4	5.4	5.3	2.4	2.3	3.1	3.7	5.5	8.6	12.0	12.9	8.7	6.7	3.4	2.6
PA_14221	78.2	65.6	143.8	1.2	6.4	5.9	7.0	6.2	6.7	6.7	6.3	6.9	6.4	6.7	6.5	6.6	0.0	0.0	3.0	3.7	5.4	8.4	11.8	12.8	8.5	6.3	3.2	2.5
PA_14241	71.2	66.8	138.0	1.1	6.2	5.3	6.1	5.5	6.2	6.2	5.7	6.1	5.6	5.8	6.2	6.5	0.0	0.0	3.1	3.7	5.5	8.6	12.0	12.9	8.7	6.5	3.2	2.5
PA_14251	65.0	73.3	138.3	0.9	5.1	4.6	5.7	5.1	6.0	6.1	5.6	5.8	5.1	5.1	5.4	5.3	2.4	2.3	3.2	3.8	5.6	8.6	12.1	13.1	9.1	7.0	3.4	2.6
PA_15211	52.2	71.0	123.2	0.7	4.2	3.8	4.7	4.3	4.4	4.4	4.2	5.0	4.5	4.6	4.2	4.2	2.4	2.2	3.0	3.7	5.4	8.4	11.9	12.9	8.7	6.6	3.3	2.5
PA_15221	60.4	65.4	125.9	0.9	5.2	4.8	5.4	4.8	4.7	4.6	4.5	5.5	5.2	5.7	4.9	5.2	0.0	0.0	3.0	3.6	5.3	8.4	11.8	12.8	8.5	6.4	3.2	2.5
PA_15241	55.4	66.1	121.5	0.8	5.1	4.3	4.7	4.3	4.4	4.4	4.2	5.0	4.5	4.9	4.7	5.1	0.0	0.0	3.0	3.7	5.4	8.4	11.9	12.9	8.7	6.5	3.2	2.5
PA_16003	57.7	66.0	123.6	0.9	5.0	4.5	5.0	4.6	4.6	4.6	4.4	5.3	4.9	5.2	4.7	4.9	0.0	0.0	3.0	3.6	5.3	8.4	11.9	12.8	8.7	6.6	3.2	2.5
PA_16007	48.5	66.1	114.6	0.7	4.3	3.6	4.1	3.7	4.0	4.1	3.8	4.3	3.9	4.1	4.2	4.3	0.0	0.0	3.0	3.6	5.3	8.4	11.9	12.9	8.7	6.6	3.2	2.5
PA_18003	68.2	65.9	134.1	1.0	5.7	5.2	6.1	5.5	5.9	5.8	5.5	6.1	5.7	5.9	5.3	5.5	0.0	0.0	3.0	3.6	5.4	8.4	11.9	12.9	8.6	6.5	3.2	2.5
PA_18007	57.0	66.0	123.0	0.9	4.8	4.2	5.0	4.5	5.1	5.1	4.7	5.0	4.6	4.6	4.7	4.8	0.0	0.0	3.0	3.6	5.4	8.4	11.9	12.9	8.7	6.5	3.2	2.5
PA_20000	31.6	89.1	120.7	0.4	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.3	3.0	2.9	4.0	4.7	6.5	9.7	13.7	15.7	11.8	9.8	4.3	3.1
PA_21000	33.2	75.0	108.1	0.4	3.3	2.7	2.9	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.6	3.0	3.4	3.5	2.6	2.4	3.3	3.8	5.2	8.1	12.1	13.7	9.8	7.8	3.5	2.7
PA_22211	42.1	84.8	126.9	0.5	3.9	3.1	3.7	3.0	3.5	3.5	3.1	3.3	3.1	3.4	4.2	4.3	2.9	2.8	3.8	4.4	6.2	9.3	13.1	14.8	11.0	9.2	4.1	3.1
PA_22251	42.3	85.6	127.9	0.5	3.9	3.2	3.7	3.0	3.5	3.5	3.1	3.3	3.2	3.5	4.2	4.3	2.9	2.8	3.9	4.5	6.3	9.4	13.3	15.0	11.1	9.2	4.1	3.0
PA_22611	55.0	74.7	129.7	0.7	4.4	3.7	4.8	4.3	5.1	5.2	4.7	4.9	4.3	4.1	4.8	4.8	2.6	2.4	3.2	3.8	5.5	8.7	12.3	13.4	9.1	7.4	3.6	2.7
PA_22651	54.1	76.4	130.5	0.7	4.5	3.8	4.7	4.0	4.9	5.0	4.6	4.5	4.1	4.2	4.8	4.9	2.6	2.4	3.3	3.9	5.6	8.7	12.4	13.7	9.6	7.6	3.6	2.8
PA_22911	64.6	72.8	137.3	0.9	4.9	4.4	5.8	5.2	5.9	6.0	5.5	5.9	5.3	5.1	5.3	5.2	2.5	2.4	3.2	3.8	5.4	8.5	12.2	13.2	8.8	6.7	3.4	2.7
PA_22951	62.3	74.3	136.6	0.8	5.0	4.4	5.4	4.8	5.7	5.8	5.4	5.5	4.8	4.9	5.3	5.3	2.5	2.4	3.2	3.8	5.5	8.6	12.2	13.4	9.2	7.1	3.5	2.7
PA_23201	42.6	81.6	124.2	0.5	4.1	3.3	3.7	3.0	3.3	3.3	3.0	3.3	3.2	3.7	4.3	4.5	2.8	2.7	3.7	4.2	5.9	8.9	12.7	14.5	10.6	8.8	3.9	3.0
PA_23401	56.1	76.6	132.7	0.7	4.9	4.2	4.9	4.1	4.7	4.7	4.3	4.7	4.4	4.8	5.0	5.3	2.6	2.5	3.4	3.9	5.5	8.5	12.2	13.7	9.8	8.0	3.7	2.8
PA_23601	68.3	73.5	141.8	0.9	5.7	5.1	6.0	5.3	5.9	5.8	5.4	6.0	5.5	5.9	5.8	6.0	2.5	2.4	3.3	3.8	5.3	8.3	12.0	13.1	9.2	7.3	3.5	2.7
PA_23901	76.3	71.6	148.0	1.1	6.2	5.7	6.8	6.0	6.6	6.6	6.1	6.8	6.3	6.6	6.3	6.5	2.5	2.4	3.2	3.7	5.3	8.2	11.9	12.9	8.7	6.8	3.4	2.6
PA_24211	53.4	74.2	127.6	0.7	4.3	3.6	4.7	4.1	5.0	5.0	4.5	4.7	4.1	4.0	4.7	4.7	2.6	2.4	3.2	3.8	5.5	8.7	12.3	13.4	9.0	7.0	3.6	2.8
PA_24221	70.0	63.4	133.5	1.1	5.9	5.3	6.3	5.5	6.0	5.9	5.5	6.0	5.7	5.9	6.0	6.1	0.0	0.0	3.1	3.7	5.3	8.4	12.0	13.0	8.6	6.2	3.2	0.0
PA_24241	57.8	65.7	123.5	0.9	5.5	4.3	4.7	4.1	5.0	5.0	4.5	4.7	4.1	4.4	5.5	5.9	0.0	0.0	3.2	3.8	5.5	8.7	12.3	13.4	9.0	6.6	3.2	0.0
PA_24251	52.7	77.2	129.8	0.7	4.4	3.8	4.6	3.9	4.7	4.8	4.3	4.4	4.0	4.2	4.8	4.8	2.6	2.5	3.4	4.0	5.6	8.8	12.5	13.8	9.7	7.8	3.7	2.8
PA_25211	37.5	75.2	112.7	0.5	3.3	2.8	3.2	2.9	3.1	3.0	2.8	3.4	3.1	3.2	3.4	3.4	2.6	2.4	3.2	3.8	5.6	8.9	12.6	13.6	9.2	7.1	3.5	2.7
PA_25221	49.3	65.6	114.9	0.8	4.5	4.0	4.4	3.9	3.6	3.4	3.4	4.3	4.3	4.7	4.3	4.4	0.0	0.0	3.1	3.7	5.5	8.8	12.5	13.4	8.9	6.5	3.2	0.0
PA_25241	40.6	69.5	110.1	0.6	4.2	3.2	3.3	2.9	3.1	3.0	2.8	3.4	3.1	3.5	3.9	4.3	0.0	0.0	3.1	3.8	5.6	8.9	12.6	13.6	9.2	6.8	3.3	2.6
PA_26003	45.2	69.5	114.7	0.6	4.1	3.5	3.9	3.6	3.5	3.4	3.3	4.0	3.8	4.1	4.0	4.1	0.0	0.0	3.1	3.8	5.6	8.9	12.6	13.6	9.2	6.9	3.3	2.6
PA_26007	38.8	62.7	101.4	0.6	3.6	3.0	3.3	2.9	3.1	3.1	2.9	3.2	3.0	3.3	3.7	3.8	0.0	0.0	3.1	3.6	5.1	8.0	11.8	12.9	8.6	6.4	3.2	0.0
PA_28003	55.8	67.6	123.4	0.8	4.8	4.3	4.9	4.5	4.9	4.7	4.4	4.9	4.6	4.7	4.5	4.7	0.0	0.0	3.1	3.7	5.3	8.5	12.3	13.4	8.9	6.6	3.2	2.6
PA_28007	41.3	68.5	109.8	0.6	3.8	3.2	3.6	3.1	3.5	3.4	3.1	3.2	3.2	3.5	3.8	3.9	0.0	0.0	3.1	3.7	5.4	8.5	12.3	13.5	9.1	6.9	3.3	2.6
PA_30000	28.0	165.8	193.8	0.2	2.8	2.3	2.4	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.2	2.6	2.9	3.0	6.6	7.3	9.8	10.6	12.5	16.1	21.9	25.5	21.1	18.5		

PA_32219	31.1	153.5	184.6	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.4	2.8	3.3	3.3	6.0	6.6	8.7	9.5	11.7	15.2	20.8	23.8	19.4	17.1	8.4	6.2
PA_32251	31.7	147.9	179.6	0.2	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	5.7	6.1	8.2	9.0	11.2	14.7	20.3	23.3	18.9	16.5	8.0	6.0
PA_32253	32.3	141.9	174.2	0.2	3.2	2.6	2.9	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.4	5.5	5.8	7.7	8.4	10.5	14.1	19.6	22.6	18.3	16.0	7.6	5.7
Codice	EP _{ILL} [kWh/ m ² a]	EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} +EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} / EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
PA_32257	31.7	147.8	179.4	0.2	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PA_32258	31.1	155.2	186.2	0.2	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	5.7	6.1	8.2	8.9	11.2	14.7	20.3	23.3	18.9	16.5	8.0	5.9
PA_32259	31.1	154.6	185.7	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.4	2.8	3.3	3.3	6.0	6.6	8.9	9.8	11.9	15.3	21.0	24.2	19.7	17.2	8.4	6.2
PA_32311	32.5	127.3	159.8	0.3	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.4	2.8	3.3	3.3	6.0	6.6	8.8	9.7	11.8	15.3	21.0	24.2	19.6	17.1	8.4	6.2
PA_32313	33.5	119.2	152.7	0.3	3.3	2.6	2.9	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.5	5.1	5.1	6.6	7.1	9.0	12.7	17.9	20.4	16.4	14.6	6.9	5.4
PA_32317	32.4	127.3	159.8	0.3	3.3	2.7	3.0	2.4	2.4	2.3	2.2	2.5	2.6	3.0	3.5	3.5	4.8	4.8	6.1	6.6	8.3	11.7	16.8	19.2	15.4	13.7	6.5	5.1
PA_32318	31.6	138.3	169.9	0.2	3.2	2.6	2.9	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.5	5.1	5.1	6.6	7.1	9.0	12.8	18.0	20.4	16.4	14.6	6.8	5.3
PA_32319	31.6	137.6	169.1	0.2	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.3	2.5	2.9	3.3	3.4	5.4	5.7	7.4	8.0	10.2	14.0	19.3	21.9	17.7	15.7	7.5	5.7
PA_32351	32.7	133.6	166.2	0.2	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.3	2.5	2.9	3.3	3.4	5.4	5.6	7.3	7.9	10.1	13.9	19.2	21.8	17.6	15.6	7.4	5.7
PA_32353	33.9	127.2	161.1	0.3	3.3	2.7	2.9	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.5	5.1	5.3	7.0	7.7	9.7	13.4	18.9	21.7	17.3	15.0	7.0	5.4
PA_32357	32.6	133.4	166.0	0.2	3.4	2.7	3.0	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.6	3.0	3.5	3.6	4.9	5.0	6.5	7.2	9.1	12.7	18.1	20.9	16.5	14.3	6.7	5.2
PA_32358	31.6	142.2	173.8	0.2	3.3	2.7	2.9	2.3	2.4	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.5	5.1	5.3	6.9	7.7	9.7	13.4	18.9	21.7	17.3	15.0	7.0	5.4
PA_32359	31.6	141.4	173.1	0.2	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	5.4	5.7	7.6	8.5	10.7	14.3	19.9	22.8	18.3	15.9	7.5	5.7
PA_32411	33.0	121.1	154.1	0.3	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	5.4	5.6	7.5	8.4	10.6	14.3	19.8	22.8	18.2	15.8	7.4	5.6
PA_32413	34.3	112.6	146.8	0.3	3.3	2.7	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.5	2.6	3.0	3.4	3.5	4.9	4.8	6.2	6.7	8.6	12.2	17.3	19.4	15.5	13.8	6.5	5.2
PA_32417	32.9	121.1	154.1	0.3	3.4	2.7	3.0	2.5	2.5	2.4	2.2	2.6	2.7	3.0	3.6	3.6	4.6	4.5	5.8	6.2	8.0	11.1	16.1	18.1	14.3	12.9	6.1	4.9
PA_32418	31.8	132.0	163.8	0.2	3.3	2.7	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.5	2.6	3.0	3.4	3.5	4.8	4.8	6.2	6.7	8.6	12.2	17.4	19.5	15.5	13.8	6.5	5.1
PA_32419	31.8	131.2	163.1	0.2	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	5.2	5.3	6.9	7.4	9.6	13.5	18.7	20.9	16.9	15.0	7.1	5.5
PA_32451	33.3	127.8	161.1	0.3	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	5.1	5.2	6.8	7.4	9.5	13.4	18.7	20.9	16.8	14.9	7.0	5.4
PA_32453	34.9	121.6	156.5	0.3	3.3	2.7	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.5	2.6	3.0	3.5	3.5	4.9	5.0	6.6	7.3	9.2	12.8	18.3	21.0	16.6	14.3	6.7	5.2
PA_32457	33.2	127.7	160.9	0.3	3.4	2.8	3.1	2.5	2.6	2.5	2.3	2.6	2.7	3.1	3.6	3.6	4.7	4.7	6.2	6.8	8.7	12.2	17.5	20.2	15.8	13.6	6.3	5.0
PA_32458	31.9	136.7	168.6	0.2	3.3	2.7	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.5	2.6	3.0	3.5	3.5	4.9	5.0	6.5	7.3	9.2	12.8	18.3	21.0	16.6	14.3	6.6	5.2
PA_32459	31.9	135.9	167.8	0.2	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	5.2	5.4	7.2	8.0	10.1	13.8	19.4	22.2	17.6	15.2	7.1	5.5
PA_32511	33.8	113.0	146.8	0.3	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	5.2	5.3	7.1	7.9	10.0	13.8	19.3	22.1	17.5	15.1	7.1	5.4
PA_32513	35.7	106.0	141.7	0.3	3.4	2.7	3.0	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.6	3.0	3.5	3.6	4.6	4.5	5.7	6.2	8.1	11.4	16.5	18.3	14.1	12.7	6.0	4.9
PA_32517	33.8	113.0	146.8	0.3	3.5	2.8	3.2	2.6	2.7	2.6	2.4	2.7	2.8	3.1	3.7	3.7	4.4	4.2	5.4	5.9	7.7	10.6	15.5	17.1	13.0	11.8	5.8	4.7
PA_32518	32.3	124.0	156.3	0.3	3.3	2.7	3.0	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.6	3.0	3.5	3.6	4.6	4.5	5.7	6.2	8.1	11.4	16.5	18.4	14.1	12.7	6.0	4.9
PA_32519	32.3	123.2	155.6	0.3	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.4	4.9	4.9	6.3	6.8	9.0	12.7	18.0	19.9	15.6	14.0	6.6	5.2
PA_32551	34.3	120.8	155.0	0.3	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.4	4.9	4.8	6.2	6.8	8.9	12.7	17.9	19.9	15.6	13.9	6.5	5.2
PA_32553	36.6	114.8	151.4	0.3	3.4	2.8	3.0	2.4	2.5	2.4	2.2	2.6	2.7	3.1	3.6	3.6	4.7	4.7	6.1	6.8	8.7	12.1	17.5	20.1	15.6	13.3	6.2	5.0
PA_32557	34.2	120.6	154.8	0.3	3.5	2.9	3.3	2.6	2.8	2.7	2.5	2.8	2.8	3.2	3.7	3.8	4.5	4.4	5.8	6.5	8.2	11.4	16.6	19.2	14.8	12.6	6.0	4.8
PA_32558	32.5	129.5	162.0	0.3	3.4	2.8	3.0	2.4	2.5	2.4	2.2	2.6	2.7	3.1	3.5	3.6	4.7	4.6	6.1	6.8	8.7	12.1	17.5	20.1	15.6	13.3	6.2	4.9
PA_32559	32.5	128.6	161.1	0.3	3.3	2.6	2.9	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.5	5.0	5.0	6.6	7.4	9.5	13.1	18.6	21.3	16.7	14.4	6.7	5.2
PA_32611	35.6	104.0	139.5	0.3	3.3	2.6	2.9	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.5	4.9	5.0	6.5	7.3	9.4	13.0	18.5	21.2	16.6	14.3	6.6	5.2
PA_32613	38.8	97.9	136.7	0.4	3.5	2.8	3.2	2.6	2.7	2.6	2.4	2.7	2.7	3.1	3.7	3.7	4.3	4.1	5.2	5.8	7.7	10.6	15.5	17.2	12.2	11.1	5.6	4.6
PA_32617	35.5	104.1	139.6	0.3	3.6	2.9	3.5	2.8	3.1	3.1	2.7	3.0	3.0	3.3	3.9	3.9	4.2	3.9	5.0	5.6	7.4	10.0	14.7	16.2	11.0	10.1	5.4	4.5
PA_32618	33.3	113.5	146.8	0.3	3.5	2.8	3.1	2.5	2.7	2.6	2.4	2.7	2.7	3.1	3.7	3.7	4.3	4.1	5.2	5.8	7.7	10.6	15.6	17.3	12.3	11.1	5.6	4.6
PA_32619	33.3	112.7	145.9	0.3	3.3	2.7	2.9	2.4	2.4	2.3	2.2	2.5	2.6	3.0	3.5	3.5	4.6	4.4	5.6	6.3	8.3	11.7	16.8	18.7	13.8	12.4	6.0	4.9
PA_32651	36.3	111.5	147.8	0.3	3.3	2.7	2.9	2.4	2.4	2.3	2.2	2.5	2.6	3.0	3.5	3.5	4.5	4.4	5.5	6.2	8.2	11.6	16.8	18.7	13.7	12.3	5.9	4.8
PA_32653	40.2	106.4	146.6	0.3	3.5	2.9	3.2	2.6	2.7	2.7	2.4	2.7	2.8	3.2	3.7	3.8	4.4	4.3	5.6	6.3	8.1	11.1	16.3	18.8	14.2	12.0	5.8	4.7
PA_32657	36.2	111.4	147.6	0.4	3.7	3.1	3.6	2.9	3.2	3.1	2.8	3.1	3.1	3.4	4.0	4.0	4.3	4.1	5.4	6.1	7.7	10.6	15.6	18.0	13.4	11.2	5.5	4.5
PA_32658	33.6	120.0	153.5	0.3	3.5	2.9	3.2	2.6	2.7	2.7	2.4	2.7	2.8	3.2	3.7	3.8	4.4	4.3	5.6	6.3	8.0	11.1	16.4	18.8	14.2	12.0	5.7	4.6
PA_32659	33.6	119.0	152.5	0.3	3.4	2.7	2.9	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.6	3.0	3.5	3.6	4.6	4.6	6.0	6.8	8.7	12.2	17.5	20.1	15.4	13.1	6.1	4.9
PA_32811	36.7	100.3	137.0	0.4	3.4	2.7	2.9	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.6	3.0	3.5	3.6	4.6	4.5	5.9	6.7	8.6	12.0	17.4	20.0	15.3	13.0	6.0	4.8
PA_32813	41.0	95.0	136.0	0.4	3.5	2.9	3.3	2.6	2.8	2.8	2.5	2.8	2.8	3.2	3.8	3.8	4.2	4.0	5.0									

PA_32917	40.6	94.0	134.7	0.4	3.7	3.0	3.6	2.9	3.4	3.3	3.0	3.1	3.1	3.4	4.0	4.1	4.0	3.7	4.8	5.6	7.2	9.8	14.4	16.0	10.6	8.5	5.1	4.3
PA_32918	35.8	101.7	137.5	0.4	3.5	2.8	3.2	2.6	2.7	2.6	2.4	2.7	2.7	3.1	3.7	3.8	4.2	3.9	5.1	5.9	7.7	10.5	15.4	17.2	12.1	9.9	5.4	4.5
PA_32919	35.8	100.4	136.2	0.4	3.5	2.8	3.2	2.6	2.7	2.6	2.4	2.7	2.7	3.1	3.7	3.8	4.1	3.9	5.0	5.8	7.6	10.3	15.3	17.1	11.9	9.6	5.3	4.4
Codice	EP _{ILL} [kWh/m ² a]	EP _C [kWh/m ² a]	EP _{ILL} +EP _C [kWh/m ² a]	EP _{ILL} /EP _C [kWh/m ² a]	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
					Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PA_32951	41.9	101.0	142.8	0.4	3.9	3.2	3.7	3.0	3.4	3.4	3.0	3.3	3.2	3.5	4.1	4.2	4.1	3.9	5.1	5.8	7.5	10.1	15.0	17.1	12.4	10.1	5.3	4.3
PA_32953	49.0	97.1	146.2	0.5	4.1	3.6	4.4	3.7	4.3	4.3	3.9	4.1	3.8	4.0	4.5	4.5	4.0	3.8	5.0	5.7	7.3	9.8	14.5	16.6	11.8	9.4	5.1	4.2
PA_32957	41.6	100.7	142.3	0.4	3.8	3.2	3.7	3.0	3.4	3.3	3.0	3.2	3.2	3.5	4.1	4.2	4.1	3.9	5.1	5.8	7.5	10.1	15.0	17.2	12.4	10.1	5.2	4.3
PA_32958	36.3	108.1	144.4	0.3	3.6	2.9	3.2	2.6	2.7	2.7	2.5	2.7	2.8	3.2	3.7	3.8	4.3	4.1	5.4	6.2	7.9	10.8	16.0	18.3	13.6	11.3	5.5	4.5
PA_32959	36.3	106.6	142.9	0.3	3.6	2.9	3.2	2.6	2.7	2.7	2.5	2.7	2.8	3.2	3.7	3.8	4.2	4.1	5.3	6.1	7.8	10.7	15.8	18.2	13.4	11.1	5.4	4.5
PA_33201	30.2	134.0	164.2	0.2	3.1	2.5	2.6	2.1	2.1	2.0	1.9	2.2	2.4	2.8	3.1	3.2	5.2	5.4	7.2	7.9	9.7	13.2	18.6	21.7	17.5	15.2	7.1	5.4
PA_33203	30.4	127.5	158.0	0.2	3.1	2.5	2.6	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.4	2.8	3.2	3.3	5.0	5.1	6.7	7.3	9.1	12.5	17.8	20.7	16.7	14.6	6.8	5.3
PA_33207	30.2	133.6	163.8	0.2	3.1	2.5	2.6	2.1	2.1	2.0	1.9	2.2	2.4	2.8	3.2	3.3	5.2	5.3	7.1	7.8	9.7	13.1	18.6	21.7	17.5	15.2	7.0	5.4
PA_33208	29.9	142.5	172.4	0.2	3.1	2.5	2.6	2.1	2.1	2.0	1.9	2.2	2.4	2.8	3.1	3.2	5.4	5.7	7.8	8.7	10.7	14.1	19.6	22.9	18.5	16.0	7.5	5.7
PA_33209	29.9	141.4	171.3	0.2	3.1	2.5	2.6	2.1	2.1	2.0	1.9	2.2	2.4	2.8	3.1	3.2	5.3	5.7	7.7	8.6	10.6	14.0	19.6	22.8	18.4	15.8	7.4	5.6
PA_33301	31.8	116.4	148.2	0.3	3.3	2.7	2.8	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.9	3.3	3.5	4.6	4.6	6.0	6.7	8.3	11.1	16.3	19.3	15.3	13.2	6.1	4.9
PA_33303	32.2	111.0	143.2	0.3	3.3	2.7	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	3.0	3.4	3.5	4.5	4.4	5.7	6.3	7.9	10.5	15.6	18.4	14.4	12.6	5.9	4.8
PA_33307	31.8	116.0	147.8	0.3	3.3	2.7	2.8	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.9	3.3	3.5	4.6	4.6	6.0	6.6	8.2	11.1	16.3	19.3	15.3	13.2	6.1	4.9
PA_33308	31.3	123.6	154.9	0.3	3.2	2.6	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.4	2.9	3.3	3.4	4.8	4.9	6.5	7.2	8.8	11.9	17.2	20.4	16.3	14.0	6.4	5.0
PA_33309	31.3	122.4	153.7	0.3	3.2	2.6	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.4	2.9	3.3	3.4	4.7	4.8	6.4	7.1	8.7	11.8	17.2	20.3	16.2	13.9	6.3	5.0
PA_33401	32.8	110.2	143.0	0.3	3.4	2.7	2.9	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	3.0	3.4	3.6	4.5	4.4	5.7	6.3	7.8	10.5	15.5	18.3	14.4	12.4	5.8	4.7
PA_33403	33.4	105.4	138.8	0.3	3.4	2.8	2.9	2.4	2.4	2.2	2.1	2.4	2.6	3.0	3.5	3.6	4.3	4.2	5.4	6.0	7.5	10.1	14.9	17.5	13.5	11.7	5.6	4.6
PA_33407	32.8	110.0	142.7	0.3	3.4	2.7	2.9	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	3.0	3.4	3.6	4.4	4.3	5.7	6.3	7.8	10.5	15.5	18.3	14.3	12.3	5.8	4.7
PA_33408	32.1	116.9	149.0	0.3	3.3	2.7	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	2.9	3.4	3.5	4.6	4.6	6.1	6.7	8.3	11.2	16.3	19.4	15.5	13.3	6.1	4.9
PA_33409	32.1	115.7	147.8	0.3	3.3	2.7	2.8	2.3	2.3	2.1	2.0	2.4	2.5	2.9	3.4	3.5	4.5	4.5	6.0	6.6	8.2	11.1	16.3	19.3	15.3	13.1	6.0	4.8
PA_33501	34.4	102.7	137.1	0.3	3.5	2.9	3.0	2.4	2.5	2.3	2.2	2.5	2.7	3.1	3.6	3.7	4.3	4.1	5.4	5.9	7.4	9.9	14.5	16.9	13.1	11.3	5.5	4.5
PA_33503	35.3	99.0	134.3	0.4	3.6	2.9	3.1	2.5	2.5	2.4	2.3	2.6	2.7	3.2	3.7	3.8	4.2	4.0	5.2	5.7	7.2	9.6	14.2	16.3	12.3	10.6	5.4	4.4
PA_33507	34.4	102.4	136.8	0.3	3.5	2.9	3.0	2.4	2.5	2.3	2.2	2.5	2.7	3.1	3.6	3.7	4.2	4.1	5.3	5.9	7.3	9.9	14.6	16.9	13.1	11.2	5.5	4.5
PA_33508	33.4	109.0	142.5	0.3	3.4	2.8	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.4	2.6	3.0	3.5	3.6	4.4	4.3	5.7	6.3	7.8	10.5	15.3	18.0	14.2	12.2	5.7	4.6
PA_33509	33.4	107.8	141.3	0.3	3.4	2.8	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.4	2.6	3.0	3.5	3.6	4.3	4.2	5.6	6.2	7.7	10.3	15.3	17.9	14.1	12.0	5.6	4.6
PA_33601	38.3	95.3	133.6	0.4	3.8	3.1	3.4	2.7	2.9	2.8	2.5	2.9	2.9	3.4	3.9	4.1	4.1	3.9	5.0	5.6	7.1	9.4	13.8	15.6	11.6	9.9	5.2	4.3
PA_33603	40.2	92.7	132.9	0.4	3.9	3.2	3.6	2.8	3.1	3.0	2.7	3.1	3.0	3.5	4.0	4.2	4.0	3.8	4.9	5.5	7.0	9.3	13.5	15.3	10.9	9.2	5.1	4.2
PA_33607	38.2	95.2	133.5	0.4	3.8	3.1	3.4	2.7	2.9	2.8	2.5	2.9	2.9	3.4	3.9	4.1	4.0	3.9	5.0	5.6	7.0	9.4	13.8	15.7	11.6	9.8	5.2	4.3
PA_33608	36.4	99.6	135.9	0.4	3.7	3.0	3.2	2.6	2.7	2.6	2.4	2.7	2.8	3.2	3.8	3.9	4.1	4.0	5.2	5.8	7.3	9.7	14.2	16.2	12.5	10.7	5.3	4.4
PA_33609	36.4	98.4	134.8	0.4	3.7	3.0	3.2	2.6	2.7	2.6	2.4	2.7	2.8	3.2	3.8	3.9	4.1	3.9	5.2	5.7	7.2	9.6	14.1	16.2	12.3	10.5	5.3	4.3
PA_33801	42.0	92.3	134.3	0.5	3.9	3.3	3.7	3.0	3.3	3.3	3.0	3.3	3.2	3.6	4.1	4.3	4.0	3.8	4.9	5.5	7.0	9.3	13.4	15.1	10.8	9.2	5.1	4.2
PA_33803	44.7	90.6	135.3	0.5	4.0	3.4	3.9	3.2	3.7	3.6	3.3	3.6	3.4	3.8	4.3	4.4	3.9	3.7	4.8	5.4	6.9	9.2	13.3	15.1	10.4	8.7	5.0	4.2
PA_33807	41.9	92.2	134.1	0.5	3.9	3.3	3.7	3.0	3.3	3.3	3.0	3.3	3.2	3.6	4.1	4.3	4.1	3.8	4.9	5.5	6.9	9.3	13.5	15.3	10.8	9.1	5.0	4.2
PA_33808	38.9	95.9	134.9	0.4	3.8	3.1	3.4	2.7	3.0	2.9	2.6	3.0	2.9	3.4	4.0	4.1	4.1	3.9	5.1	5.6	7.1	9.5	13.8	15.6	11.7	10.1	5.2	4.3
PA_33809	38.9	94.8	133.8	0.4	3.8	3.1	3.4	2.7	3.0	2.9	2.6	3.0	2.9	3.4	4.0	4.1	4.0	3.8	5.0	5.6	7.0	9.4	13.7	15.6	11.6	9.8	5.1	4.2
PA_33901	51.7	81.2	132.8	0.6	4.2	3.8	4.5	3.8	4.5	4.5	4.1	4.5	4.1	4.4	4.6	4.7	0.0	0.0	4.8	5.4	6.9	9.1	13.1	14.7	9.9	8.3	4.9	4.1
PA_33903	54.9	76.1	131.0	0.7	4.3	4.0	4.9	4.2	4.8	4.8	4.4	4.8	4.4	4.7	4.7	4.8	0.0	0.0	0.0	5.4	6.8	9.1	13.2	14.9	9.8	8.0	4.8	4.1
PA_33907	51.5	81.2	132.7	0.6	4.2	3.7	4.5	3.8	4.5	4.5	4.1	4.4	4.1	4.4	4.6	4.7	0.0	0.0	4.8	5.4	6.8	9.1	13.2	14.8	9.9	8.2	4.9	4.1
PA_33908	47.1	90.6	137.6	0.5	4.1	3.5	4.1	3.4	3.9	3.9	3.6	3.9	3.7	4.0	4.4	4.5	3.9	3.7	4.9	5.4	7.0	9.2	13.3	14.9	10.3	8.8	5.0	4.2
PA_33909	47.1	89.6	136.7	0.5	4.1	3.5	4.1	3.4	3.9	3.9	3.6	3.9	3.7	4.0	4.4	4.5	3.9	3.7	4.8	5.4	6.9	9.1	13.2	14.9	10.2	8.6	4.9	4.1
PA_34211	34.7	103.4	138.1	0.3	3.4	2.8	3.1	2.5	2.6	2.5	2.3	2.6	2.7	3.1	3.6	3.6	4.4	4.0	5.1	5.9	7.8	10.7	15.7	17.4	12.1	10.1	5.6	4.7
PA_34221	45.1	73.0	118.1	0.6	4.3	3.5	4.1	3.3	3.6	3.4	3.1	3.4	3.4	3.8	4.6	4.7	0.0	0.0	0.0	5.4	7.0	9.6	14.1	15.4	9.6	7.3	4.6	0.0
PA_34241	37.5	88.0	125.5	0.4	4.1	3.1	3.1	2.5	2.6	2.5	2.3	2.6	2.7	3.3	4.2	4.6	0.0	0.0	5.0	5.9	7.8	10.7	15.7	17.4	12.1	8.6	4.7	0.0
PA_34251	35.5	114.9	150.4	0.3	3.5	2.9	3.1	2.5	2.6	2.6	2.4	2.7	2.7	3.1	3.7	3.7	4.6	4.4</										

PA_40000	43.4	72.9	116.3	0.6	4.6	3.7	3.8	2.9	3.0	2.9	2.7	3.2	3.3	4.0	4.6	4.9	0.0	0.0	3.1	3.9	6.6	10.1	13.7	14.2	9.1	6.5	3.1	2.4
PA_41000	48.1	63.4	111.4	0.8	5.0	4.0	4.2	3.3	3.4	3.3	3.1	3.5	3.7	4.4	4.9	5.3	0.0	0.0	2.9	3.6	5.5	8.9	12.3	13.0	8.3	5.9	3.0	0.0
PA_42211	61.6	75.3	136.9	0.8	6.0	5.2	5.7	4.4	4.5	4.4	4.1	4.6	4.8	5.6	6.0	6.2	0.0	2.2	3.2	4.0	6.7	10.0	13.5	14.0	9.2	6.7	3.2	2.5
Codice	EP _{ILL}	EP _C	EP _{ILL} +EP _C	EP _{ILL} /EP _C	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PA_42251	61.6	75.7	137.2	0.8	6.1	5.2	5.6	4.4	4.5	4.3	4.1	4.5	4.8	5.6	6.0	6.2	0.0	2.2	3.2	4.0	6.8	10.1	13.7	14.1	9.2	6.7	3.2	2.5
PA_42611	70.7	68.0	138.7	1.0	6.4	5.8	6.5	5.3	5.5	5.4	5.1	5.6	5.8	6.4	6.4	6.6	0.0	0.0	3.1	3.7	5.8	9.1	12.5	13.2	8.7	6.4	3.2	2.5
PA_42651	69.8	69.1	138.9	1.0	6.5	5.9	6.5	5.2	5.3	5.1	4.8	5.4	5.7	6.5	6.5	6.7	0.0	0.0	3.1	3.8	6.0	9.4	12.8	13.4	8.7	6.3	3.2	2.5
PA_42911	75.3	66.5	141.8	1.1	6.6	6.1	6.9	5.7	6.0	5.9	5.6	6.1	6.2	6.8	6.6	6.8	0.0	0.0	3.0	3.7	5.6	8.8	12.2	12.9	8.5	6.3	3.2	2.5
PA_42951	74.2	67.8	142.0	1.1	6.7	6.2	6.9	5.6	5.7	5.5	5.3	5.9	6.1	6.9	6.7	6.8	0.0	0.0	3.0	3.7	5.8	9.1	12.6	13.1	8.6	6.2	3.2	2.5
PA_43201	63.6	73.9	137.5	0.9	6.0	5.3	5.8	4.5	4.7	4.6	4.3	4.8	5.1	6.0	6.0	6.3	0.0	2.2	3.2	3.9	6.4	9.8	13.3	13.8	9.1	6.6	3.2	2.5
PA_43401	70.8	69.2	140.1	1.0	6.4	5.8	6.5	5.2	5.5	5.4	5.1	5.6	5.8	6.5	6.4	6.6	0.0	0.0	3.1	3.8	6.0	9.3	12.8	13.4	8.8	6.5	3.2	2.5
PA_43601	76.2	67.3	143.4	1.1	6.7	6.2	7.0	5.8	6.1	6.0	5.6	6.2	6.3	7.0	6.6	6.8	0.0	0.0	3.1	3.7	5.7	8.9	12.3	13.0	8.6	6.3	3.2	2.5
PA_43901	79.8	66.0	145.8	1.2	6.9	6.4	7.3	6.1	6.5	6.4	6.0	6.6	6.7	7.3	6.8	7.0	0.0	0.0	3.0	3.7	5.5	8.7	12.0	12.8	8.4	6.2	3.2	2.5
PA_44211	69.8	67.8	137.6	1.0	6.4	5.7	6.4	5.2	5.4	5.3	5.0	5.5	5.7	6.3	6.4	6.5	0.0	0.0	3.1	3.7	5.8	9.0	12.4	13.1	8.6	6.4	3.2	2.5
PA_44221	79.2	65.3	144.5	1.2	6.7	6.2	7.1	6.1	6.6	6.5	6.1	6.7	6.5	7.0	6.7	6.9	0.0	0.0	3.0	3.6	5.4	8.6	12.0	12.7	8.3	6.1	3.1	2.4
PA_44241	75.0	66.3	141.4	1.1	6.5	5.9	6.8	5.8	6.1	5.9	5.6	6.3	6.2	6.7	6.5	6.7	0.0	0.0	3.0	3.7	5.6	8.8	12.1	12.9	8.5	6.2	3.1	2.5
PA_44251	68.6	70.0	138.6	1.0	6.5	5.8	6.3	5.0	5.1	4.9	4.7	5.2	5.6	6.4	6.4	6.6	0.0	0.0	3.1	3.8	6.2	9.6	13.1	13.6	8.8	6.3	3.2	2.5
PA_44261	71.4	68.4	139.8	1.0	6.5	5.8	6.5	5.3	5.7	5.5	5.2	5.7	5.7	6.4	6.5	6.6	0.0	0.0	3.1	3.8	5.8	9.0	12.5	13.3	8.8	6.5	3.2	2.5
PA_44281	77.1	66.7	143.8	1.2	6.5	5.9	6.8	6.0	6.5	6.5	6.1	6.7	6.3	6.6	6.5	6.6	0.0	0.0	3.0	3.7	5.6	8.9	12.2	13.0	8.5	6.2	3.2	2.5
PA_45211	50.5	66.9	117.4	0.8	4.8	4.1	4.4	3.6	3.7	3.8	3.5	4.0	4.1	4.7	4.8	5.1	0.0	0.0	3.0	3.7	5.6	9.0	12.4	13.1	8.5	6.2	3.1	2.4
PA_45221	56.5	65.2	121.7	0.9	4.9	4.4	4.8	4.1	4.6	4.7	4.4	4.9	4.6	5.2	4.9	5.2	0.0	0.0	2.9	3.6	5.4	8.7	12.0	12.8	8.3	6.0	3.1	2.4
PA_45241	54.3	65.8	120.1	0.8	4.9	4.3	4.7	4.0	4.2	4.3	4.0	4.6	4.4	5.0	4.8	5.2	0.0	0.0	2.9	3.6	5.5	8.8	12.1	12.9	8.4	6.1	3.1	2.4
PA_45251	49.2	69.1	118.3	0.7	4.9	4.2	4.3	3.4	3.4	3.4	3.1	3.7	4.0	4.8	4.8	5.2	0.0	0.0	3.0	3.7	6.0	9.5	13.0	13.5	8.6	6.2	3.1	2.4
PA_45261	50.1	67.8	117.9	0.7	4.8	4.1	4.3	3.5	3.7	3.8	3.5	3.9	4.0	4.6	4.8	5.1	0.0	0.0	3.0	3.7	5.7	9.0	12.5	13.3	8.7	6.3	3.1	2.4
PA_45281	56.3	66.1	122.4	0.9	4.9	4.2	4.7	4.1	4.6	4.9	4.5	4.9	4.5	5.0	4.8	5.2	0.0	0.0	3.0	3.6	5.5	8.8	12.2	12.9	8.4	6.1	3.1	2.4
PA_46003	55.2	66.0	121.2	0.8	4.9	4.3	4.7	4.1	4.3	4.5	4.1	4.7	4.5	5.0	4.8	5.2	0.0	0.0	3.0	3.6	5.5	8.8	12.2	12.9	8.4	6.1	3.1	2.4
PA_46007	49.8	66.4	116.2	0.8	4.8	4.1	4.3	3.5	3.6	3.6	3.4	4.0	4.0	4.6	4.8	5.1	0.0	0.0	3.0	3.6	5.6	8.9	12.3	13.0	8.5	6.1	3.1	2.4
PA_48003	65.8	65.9	131.7	1.0	5.6	5.1	5.7	5.4	5.7	5.4	5.0	5.6	5.4	5.8	5.4	5.7	0.0	0.0	3.0	3.6	5.5	8.8	12.2	12.9	8.4	6.1	3.1	2.4
PA_48007	58.6	66.3	124.9	0.9	5.4	4.8	5.2	4.6	4.7	4.4	4.1	4.7	4.8	5.2	5.2	5.5	0.0	0.0	3.0	3.6	5.6	8.9	12.3	13.0	8.4	6.1	3.1	2.4
PA_50000	32.9	83.8	116.7	0.4	3.7	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.0	3.7	3.9	0.0	0.0	3.4	4.6	8.5	12.3	16.7	17.0	10.7	7.4	3.2	0.0
PA_51000	36.2	68.9	105.1	0.5	4.0	3.1	3.2	2.4	2.3	2.2	2.1	2.5	2.7	3.4	4.0	4.3	0.0	0.0	3.1	3.8	6.0	9.9	13.8	14.3	9.0	6.0	3.1	0.0
PA_52211	49.2	82.5	131.7	0.6	5.2	4.2	4.5	3.4	3.4	3.2	3.0	3.5	3.8	4.4	5.2	5.4	0.0	0.0	3.4	4.5	7.9	11.6	15.7	16.0	10.3	7.3	3.3	2.6
PA_52251	49.3	83.3	132.6	0.6	5.2	4.2	4.5	3.4	3.4	3.2	3.0	3.5	3.8	4.4	5.2	5.5	0.0	0.0	3.4	4.5	8.1	11.8	16.0	16.2	10.3	7.2	3.3	2.6
PA_52611	60.0	69.2	129.1	0.9	5.9	5.0	5.5	4.4	4.4	4.2	4.0	4.5	4.7	5.3	5.9	6.1	0.0	0.0	3.2	3.9	6.1	9.7	13.4	14.1	9.1	6.5	3.2	0.0
PA_52651	59.8	71.6	131.5	0.8	6.0	5.1	5.5	4.3	4.3	4.1	3.9	4.4	4.7	5.4	6.0	6.2	0.0	0.0	3.2	4.0	6.6	10.3	14.2	14.6	9.2	6.4	3.2	0.0
PA_52911	67.1	66.3	133.3	1.0	6.3	5.5	6.1	5.0	5.2	5.0	4.8	5.3	5.3	5.9	6.3	6.4	0.0	0.0	3.1	3.8	5.7	9.2	12.8	13.5	8.7	6.2	3.2	0.0
PA_52951	65.9	68.8	134.7	1.0	6.4	5.6	6.1	4.9	4.8	4.6	4.4	5.0	5.2	6.0	6.4	6.5	0.0	0.0	3.1	3.9	6.2	9.9	13.6	14.0	8.8	6.1	3.2	0.0
PA_53201	46.7	78.7	125.5	0.6	5.1	4.1	4.2	3.1	3.0	2.9	2.7	3.2	3.5	4.3	5.1	5.5	0.0	0.0	3.3	4.2	7.3	11.0	15.0	15.4	9.8	6.9	3.2	2.6
PA_53401	58.5	71.0	129.5	0.8	5.8	5.0	5.3	4.1	4.2	4.1	3.9	4.4	4.5	5.3	5.8	6.1	0.0	0.0	3.2	4.0	6.4	10.1	13.9	14.4	9.2	6.6	3.2	0.0
PA_53601	68.3	67.3	135.7	1.0	6.3	5.6	6.2	5.1	5.3	5.3	5.0	5.5	5.4	6.0	6.3	6.5	0.0	0.0	3.1	3.8	5.9	9.4	13.1	13.7	8.8	6.2	3.2	0.0
PA_53901	75.0	64.9	139.9	1.2	6.6	6.1	6.7	5.7	6.0	6.1	5.7	6.2	6.0	6.5	6.6	6.8	0.0	0.0	3.1	3.7	5.6	9.0	12.6	13.3	8.5	6.0	3.2	0.0
PA_54211	58.5	68.9	127.4	0.8	5.8	4.9	5.4	4.2	4.3	4.1	3.9	4.4	4.6	5.2	5.8	6.0	0.0	0.0	3.2	3.9	6.1	9.7	13.4	14.0	9.0	6.5	3.2	0.0
PA_54221	71.3	63.2	134.5	1.1	6.5	5.8	6.4	5.4	5.7	5.4	5.1	5.8	5.8	6.3	6.4	6.6	0.0	0.0	3.1	3.7	5.3	8.6	12.2	13.0	8.3	5.8	3.1	0.0
PA_54241	64.3	65.2	129.4	1.0	6.0	5.3	5.9	4.8	4.9	4.6	4.4	5.0	5.2	5.9	6.0	6.3	0.0	0.0	3.1	3.8	5.6	9.0	12.6	13.4	8.6	6.0	3.2	0.0
PA_54251	58.6	73.6	132.2	0.8	6.0	5.1	5.4	4.1	4.1	3.9	3.7	4.3	4.6	5.3	5.9	6.2	0.0	0.0	3.2	4.1	7.0	10.8	14.7	15.0	9.3	6.4	3.2	0.0
PA_54261	61.6	69.9	131.5	0.9	6.0	5.0	5.6	4.5	4.7	4.6	4.3	4.7	4.8	5.4	6.0	6.1	0.0	0.0	3.2	4.0	6.1	9.7	13.4	14.3	9.3	6.7	3.2	0.0
PA_54281	67.8	65.8	133.6	1.0	6.0	5.3	5.9	5.1	5.6	5.6	5.2	5.7	5.4	5.8	6.0	6.2	0.0	0.0	3.1	3.8	5.7	9.1	12.8	13.4	8.7	6.1	3.2	0.0
PA_55211	35.2	69.6	104.8	0.5	3.8	3.0	3.1	2.4	2.3	2.2	2.1	2.5	2.7	3.3	3.8	4.1	0.0	0.0	3.1	3.9	6.2	9.8	13.6	14.2	9.2	6.4	3.1	0.0
PA_55221	42.1	65.3	107.5	0.6	4.0	3.4	3.5	3.0	3.2	3.2	3.0	3.4	3.4	3.8														

PA_62211	32.4	148.1	180.5	0.2	3.6	2.8	2.8	2.2	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	2.9	3.7	3.9	3.9	3.9	6.2	9.1	15.0	20.1	26.1	25.7	16.8	11.8	5.2	4.2
PA_62213	33.2	142.2	175.3	0.2	3.7	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.0	3.8	4.0	3.9	3.9	6.0	8.4	14.2	19.1	25.1	24.7	16.2	11.3	5.1	4.2
PA_62217	32.4	148.0	180.4	0.2	3.6	2.8	2.8	2.2	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	2.9	3.7	3.9	3.9	3.9	6.2	9.1	15.0	20.1	26.1	25.7	16.8	11.8	5.2	4.2
Codice	EP _{ILL} [kWh/ m ² a]	EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} +EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} / EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
PA_62218	31.6	155.3	186.9	0.2	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PA_62219	31.6	154.8	186.5	0.2	3.5	2.7	2.8	2.1	2.0	1.9	1.8	2.2	2.4	2.9	3.5	3.8	4.0	4.0	6.5	9.8	15.8	21.2	27.4	26.8	17.5	12.3	5.4	4.3
PA_62251	32.4	150.9	183.3	0.2	3.6	2.8	2.8	2.2	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	3.0	3.7	3.9	3.9	3.9	6.2	9.3	15.4	20.8	27.0	26.2	16.9	11.7	5.2	4.2
PA_62253	33.3	146.4	179.7	0.2	3.8	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.0	3.8	4.1	3.9	3.9	6.0	8.8	14.9	20.2	26.2	25.5	16.4	11.3	5.1	4.1
PA_62257	32.4	150.7	183.1	0.2	3.6	2.8	2.8	2.2	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	3.0	3.7	3.9	3.9	3.9	6.2	9.3	15.4	20.8	27.0	26.2	16.9	11.7	5.2	4.2
PA_62258	31.7	156.0	187.7	0.2	3.5	2.7	2.8	2.1	2.0	1.9	1.8	2.2	2.4	2.9	3.5	3.8	4.0	4.0	6.5	9.9	16.1	21.6	28.0	27.1	17.4	12.1	5.3	4.2
PA_62259	31.7	155.6	187.2	0.2	3.5	2.7	2.8	2.1	2.0	1.9	1.8	2.2	2.4	2.9	3.5	3.8	4.0	4.0	6.4	9.8	16.0	21.5	27.9	27.0	17.4	12.1	5.3	4.2
PA_62311	33.9	130.6	164.5	0.3	3.8	2.9	3.0	2.2	2.1	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.9	4.1	0.0	3.8	5.7	7.8	13.2	18.0	23.6	23.4	15.3	10.7	5.0	4.1
PA_62313	35.4	124.1	159.6	0.3	4.0	3.1	3.2	2.3	2.2	2.1	2.0	2.3	2.6	3.2	4.1	4.3	0.0	3.7	5.5	7.2	12.2	17.0	22.4	22.4	14.6	10.1	4.9	4.1
PA_62317	33.8	130.5	164.3	0.3	3.8	2.9	3.0	2.2	2.1	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.9	4.1	0.0	3.8	5.7	7.7	13.1	18.0	23.6	23.4	15.3	10.7	5.0	4.1
PA_62318	32.4	143.1	175.5	0.2	3.6	2.8	2.8	2.2	2.1	1.9	1.9	2.2	2.4	3.0	3.7	3.9	3.9	3.9	6.0	8.6	14.4	19.3	25.2	24.8	16.3	11.4	5.2	4.2
PA_62319	32.4	142.4	174.8	0.2	3.6	2.8	2.8	2.2	2.1	1.9	1.9	2.2	2.4	3.0	3.7	3.9	3.9	3.9	6.0	8.5	14.2	19.2	25.1	24.7	16.2	11.4	5.2	4.2
PA_62351	34.0	135.1	169.1	0.3	3.8	3.0	3.0	2.2	2.1	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.9	4.2	0.0	3.8	5.7	8.1	14.0	19.1	24.9	24.3	15.6	10.6	5.0	4.1
PA_62353	35.7	130.3	166.0	0.3	4.1	3.1	3.2	2.3	2.2	2.1	2.0	2.4	2.7	3.3	4.1	4.4	0.0	3.7	5.5	7.6	13.3	18.3	24.1	23.6	15.0	10.1	4.9	4.1
PA_62357	34.0	134.9	168.9	0.3	3.8	2.9	3.0	2.2	2.1	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.9	4.1	0.0	3.8	5.7	8.0	13.9	19.0	24.9	24.3	15.6	10.6	5.0	4.1
PA_62358	32.5	145.6	178.1	0.2	3.6	2.8	2.9	2.2	2.1	1.9	1.9	2.2	2.4	3.0	3.7	3.9	3.9	3.9	6.0	8.7	14.8	20.1	26.2	25.4	16.3	11.2	5.1	4.1
PA_62359	32.5	144.9	177.4	0.2	3.6	2.8	2.9	2.2	2.1	1.9	1.9	2.2	2.4	3.0	3.7	3.9	3.9	3.8	5.9	8.6	14.7	20.0	26.0	25.3	16.2	11.1	5.1	4.1
PA_62411	34.8	125.0	159.7	0.3	3.9	3.0	3.1	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.6	3.2	4.0	4.3	0.0	3.8	5.5	7.3	12.3	17.1	22.5	22.5	14.7	10.2	5.0	4.1
PA_62413	36.9	118.3	155.2	0.3	4.2	3.2	3.3	2.4	2.3	2.2	2.0	2.4	2.7	3.4	4.2	4.5	0.0	3.7	5.3	6.9	11.3	16.0	21.3	21.5	13.9	9.5	4.9	4.0
PA_62417	34.7	124.8	159.5	0.3	3.9	3.0	3.1	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.6	3.2	4.0	4.2	0.0	3.8	5.5	7.3	12.3	17.1	22.5	22.5	14.7	10.2	5.0	4.1
PA_62418	32.9	137.7	170.7	0.2	3.7	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.0	3.7	4.0	3.9	3.8	5.8	8.1	13.6	18.4	24.1	23.9	15.7	11.0	5.1	4.1
PA_62419	32.9	137.0	169.9	0.2	3.7	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.0	3.7	4.0	3.9	3.8	5.8	8.0	13.5	18.3	24.0	23.9	15.6	10.9	5.1	4.1
PA_62451	35.0	130.4	165.4	0.3	4.0	3.0	3.1	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.6	3.2	4.0	4.3	0.0	3.7	5.5	7.6	13.3	18.4	24.1	23.6	15.0	10.1	4.9	4.1
PA_62453	37.2	121.3	158.5	0.3	4.2	3.2	3.3	2.4	2.3	2.2	2.1	2.4	2.8	3.4	4.3	4.6	0.0	3.7	5.4	7.2	12.5	17.6	23.2	22.7	14.4	9.6	4.9	0.0
PA_62457	34.9	130.2	165.1	0.3	3.9	3.0	3.1	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.6	3.2	4.0	4.3	0.0	3.7	5.5	7.6	13.3	18.3	24.1	23.6	15.0	10.1	4.9	4.1
PA_62458	33.0	137.2	170.2	0.2	3.7	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.0	3.7	4.0	0.0	3.8	5.8	8.2	14.3	19.4	25.4	24.7	15.8	10.8	5.0	4.1
PA_62459	33.0	136.4	169.4	0.2	3.7	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.0	3.7	4.0	0.0	3.8	5.8	8.1	14.1	19.3	25.2	24.6	15.7	10.7	5.0	4.1
PA_62511	36.4	117.5	153.8	0.3	4.1	3.2	3.3	2.4	2.3	2.1	2.0	2.4	2.7	3.3	4.2	4.4	0.0	3.7	5.3	6.8	11.2	15.9	21.1	21.3	13.8	9.5	4.9	4.0
PA_62513	39.4	103.2	142.6	0.4	4.4	3.4	3.6	2.6	2.5	2.3	2.2	2.6	3.0	3.6	4.5	4.8	0.0	0.0	5.1	6.4	10.0	14.8	19.9	20.3	13.0	8.9	4.8	0.0
PA_62517	36.3	117.3	153.6	0.3	4.1	3.2	3.2	2.4	2.3	2.1	2.0	2.4	2.7	3.3	4.2	4.4	0.0	3.7	5.3	6.8	11.1	15.8	21.1	21.3	13.8	9.5	4.9	4.0
PA_62518	33.8	126.7	160.6	0.3	3.8	2.9	3.0	2.2	2.1	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.8	4.1	0.0	3.8	5.6	7.5	12.6	17.4	22.8	22.7	14.9	10.4	5.0	4.1
PA_62519	33.8	125.9	159.7	0.3	3.8	2.9	3.0	2.2	2.1	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.8	4.1	0.0	3.8	5.5	7.4	12.4	17.2	22.7	22.6	14.8	10.3	5.0	4.1
PA_62551	36.7	116.4	153.1	0.3	4.1	3.2	3.3	2.4	2.3	2.1	2.0	2.4	2.7	3.4	4.2	4.5	0.0	0.0	5.3	7.1	12.4	17.5	23.0	22.5	14.2	9.4	4.8	0.0
PA_62553	40.0	111.6	151.6	0.4	4.5	3.5	3.6	2.6	2.5	2.4	2.2	2.7	3.0	3.7	4.5	4.9	0.0	0.0	5.2	6.8	11.6	16.7	22.1	21.8	13.7	8.9	4.8	0.0
PA_62557	36.6	116.1	152.8	0.3	4.1	3.2	3.3	2.4	2.3	2.1	2.0	2.4	2.7	3.4	4.2	4.5	0.0	0.0	5.3	7.1	12.3	17.4	23.0	22.5	14.2	9.4	4.8	0.0
PA_62558	34.0	131.2	165.2	0.3	3.8	2.9	3.0	2.2	2.1	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.9	4.1	0.0	3.7	5.6	7.7	13.5	18.6	24.3	23.7	15.0	10.2	4.9	4.1
PA_62559	34.0	130.4	164.3	0.3	3.8	2.9	3.0	2.2	2.1	2.0	1.9	2.3	2.5	3.1	3.9	4.1	0.0	3.7	5.5	7.6	13.3	18.4	24.1	23.6	15.0	10.1	4.9	4.1
PA_62611	39.7	99.8	139.5	0.4	4.4	3.4	3.6	2.6	2.5	2.4	2.2	2.7	3.0	3.6	4.5	4.7	0.0	0.0	5.1	6.3	9.5	14.2	19.3	19.6	12.6	8.6	4.8	0.0
PA_62613	44.2	94.2	138.4	0.5	4.8	3.8	4.0	3.0	2.9	2.7	2.6	3.0	3.4	4.0	4.9	5.1	0.0	0.0	4.9	6.0	8.7	13.1	18.2	18.7	11.8	8.1	4.7	0.0
PA_62617	39.6	99.7	139.2	0.4	4.4	3.4	3.6	2.6	2.5	2.4	2.2	2.6	3.0	3.6	4.5	4.7	0.0	0.0	5.0	6.2	9.4	14.2	19.3	19.7	12.6	8.5	4.7	0.0
PA_62618	35.6	116.6	152.2	0.3	4.0	3.1	3.2	2.4	2.2	2.1	2.0	2.4	2.7	3.3	4.1	4.3	0.0	3.7	5.3	6.8	11.0	15.7	21.0	21.1	13.7	9.4	4.9	4.0
PA_62619	35.6	107.8	143.4	0.3	4.0	3.1	3.2	2.4	2.2	2.1	2.0	2.4	2.7	3.3	4.1	4.3	0.0	0.0	5.2	6.7	10.8	15.6	20.8	21.0	13.6	9.3	4.8	0.0
PA_62651	40.3	108.1	148.4	0.4	4.5	3.5	3.6	2.7	2.6	2.4	2.3	2.7	3.0	3.7	4.5	4.8	0.0	0.0	5.1	6.6	11.1	16.2	21.5	21.1	13.2	8.5	4.7	0.0
PA_62653	45.2	103.5	148.7	0.4	5.0	3.9	4.1	3.0	2.9	2.8	2.6	3.1	3.4	4.1	5.0	5.3	0.0	0.0	5.0	6.3	10.3	15.4	20.7	20.5	12.6	8.2	4.7	0.0

ACCORDO DI PROGRAMMA MSE-ENEA

PA_62858	37.1	111.5	148.6	0.3	4.2	3.2	3.3	2.4	2.3	2.2	2.1	2.5	2.8	3.4	4.2	4.5	0.0	0.0	5.2	6.8	11.7	16.8	22.2	21.7	13.5	8.8	4.8	0.0
PA_62859	37.1	110.4	147.5	0.3	4.2	3.2	3.3	2.4	2.3	2.2	2.1	2.5	2.8	3.4	4.2	4.5	0.0	0.0	5.1	6.7	11.5	16.6	22.0	21.6	13.4	8.7	4.8	0.0
PA_62911	47.5	88.1	135.6	0.5	5.0	4.0	4.4	3.3	3.2	3.1	2.9	3.3	3.7	4.3	5.1	5.3	0.0	0.0	4.8	5.8	8.1	11.9	16.9	17.5	10.8	7.7	4.6	0.0
Codice	EP _{ILL}	EP _C	EP _{ILL} +EP _C	EP _{ILL} /EP _C	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PA_62913	54.2	84.4	138.6	0.6	5.5	4.5	5.0	3.8	3.9	3.7	3.5	4.0	4.2	4.9	5.5	5.7	0.0	0.0	4.8	5.6	7.7	11.0	16.0	16.9	10.3	7.5	4.6	0.0
PA_62917	47.3	87.9	135.3	0.5	5.0	4.0	4.3	3.3	3.2	3.0	2.9	3.3	3.6	4.3	5.1	5.3	0.0	0.0	4.8	5.7	8.0	11.8	16.9	17.6	10.8	7.7	4.6	0.0
PA_62918	40.7	95.7	136.4	0.4	4.4	3.5	3.7	2.7	2.6	2.5	2.3	2.8	3.1	3.7	4.5	4.8	0.0	0.0	5.0	6.1	9.0	13.4	18.4	18.8	12.0	8.3	4.7	0.0
PA_62919	40.7	94.3	135.0	0.4	4.4	3.5	3.7	2.7	2.6	2.5	2.3	2.8	3.1	3.7	4.5	4.8	0.0	0.0	4.9	6.0	8.7	13.2	18.2	18.7	11.8	8.1	4.7	0.0
PA_62951	48.4	97.7	146.1	0.5	5.2	4.1	4.4	3.3	3.2	3.1	2.9	3.4	3.7	4.4	5.2	5.5	0.0	0.0	4.9	6.1	9.4	14.5	19.6	19.3	11.7	7.7	4.7	0.0
PA_62953	54.8	94.3	149.1	0.6	5.8	4.8	5.0	3.8	3.7	3.5	3.4	3.9	4.2	5.0	5.7	6.0	0.0	0.0	4.8	5.9	8.9	13.8	18.8	18.8	11.1	7.5	4.6	0.0
PA_62957	48.1	97.2	145.3	0.5	5.2	4.1	4.4	3.3	3.2	3.1	2.9	3.4	3.7	4.4	5.2	5.5	0.0	0.0	4.9	6.0	9.3	14.3	19.4	19.3	11.6	7.7	4.6	0.0
PA_62958	41.2	104.0	145.2	0.4	4.5	3.5	3.7	2.7	2.6	2.5	2.4	2.8	3.1	3.8	4.6	4.8	0.0	0.0	5.0	6.4	10.5	15.6	20.8	20.4	12.5	8.2	4.7	0.0
PA_62959	41.2	102.4	143.6	0.4	4.5	3.5	3.7	2.7	2.6	2.5	2.4	2.8	3.1	3.8	4.6	4.8	0.0	0.0	5.0	6.3	10.1	15.3	20.5	20.2	12.3	8.1	4.7	0.0
PA_63201	30.3	134.4	164.7	0.2	3.3	2.6	2.6	2.1	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.8	3.3	3.5	0.0	3.8	5.8	8.1	13.8	18.7	24.4	24.1	15.7	10.8	5.0	4.1
PA_63203	30.6	129.9	160.5	0.2	3.4	2.6	2.6	2.1	2.0	1.9	1.8	2.1	2.4	2.8	3.4	3.6	0.0	3.8	5.6	7.7	13.1	18.1	23.7	23.4	15.2	10.4	5.0	4.1
PA_63207	30.3	134.0	164.3	0.2	3.3	2.6	2.6	2.1	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.8	3.3	3.5	0.0	3.8	5.8	8.0	13.7	18.6	24.4	24.1	15.6	10.8	5.0	4.1
PA_63208	30.0	143.9	173.9	0.2	3.3	2.6	2.6	2.0	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.8	3.3	3.4	3.9	3.9	6.0	8.6	14.5	19.5	25.5	25.0	16.3	11.3	5.1	4.1
PA_63209	30.0	143.0	173.0	0.2	3.3	2.6	2.6	2.0	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.8	3.3	3.4	3.9	3.9	6.0	8.5	14.4	19.4	25.3	24.9	16.2	11.2	5.1	4.1
PA_63301	32.3	115.1	147.4	0.3	3.6	2.8	2.8	2.1	2.1	1.9	1.9	2.2	2.4	2.9	3.6	3.9	0.0	3.7	5.3	6.9	11.5	16.3	21.6	21.6	13.9	9.3	4.8	0.0
PA_63303	32.8	107.0	139.8	0.3	3.7	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.0	3.7	4.0	0.0	0.0	5.2	6.6	10.7	15.6	20.9	20.9	13.4	8.9	4.8	0.0
PA_63307	32.3	110.9	143.2	0.3	3.6	2.8	2.8	2.1	2.1	1.9	1.9	2.2	2.4	2.9	3.6	3.9	0.0	0.0	5.3	6.9	11.4	16.2	21.6	21.6	13.8	9.3	4.8	0.0
PA_63308	31.7	124.8	156.5	0.3	3.5	2.7	2.7	2.1	2.0	1.9	1.8	2.2	2.4	2.9	3.5	3.7	0.0	3.7	5.5	7.3	12.4	17.2	22.7	22.5	14.6	10.0	4.9	4.1
PA_63309	31.7	123.6	155.3	0.3	3.5	2.7	2.7	2.1	2.0	1.9	1.8	2.2	2.4	2.9	3.5	3.7	0.0	3.7	5.4	7.2	12.2	17.0	22.5	22.3	14.5	9.8	4.9	4.0
PA_63401	33.7	105.5	139.2	0.3	3.8	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.1	3.8	4.1	0.0	0.0	5.2	6.6	10.5	15.4	20.6	20.6	13.2	8.8	4.8	0.0
PA_63403	34.4	101.4	135.8	0.3	3.9	3.0	3.0	2.3	2.1	2.0	1.9	2.3	2.6	3.1	3.9	4.2	0.0	0.0	5.0	6.3	9.7	14.7	19.8	20.0	12.7	8.4	4.7	0.0
PA_63407	33.6	105.1	138.7	0.3	3.8	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.1	3.8	4.1	0.0	0.0	5.1	6.5	10.4	15.3	20.5	20.6	13.1	8.7	4.8	0.0
PA_63408	32.8	114.7	147.5	0.3	3.7	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.0	3.7	3.9	0.0	3.7	5.3	6.9	11.5	16.3	21.5	21.5	13.8	9.4	4.8	0.0
PA_63409	32.8	109.8	142.6	0.3	3.7	2.9	2.9	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.5	3.0	3.7	3.9	0.0	0.0	5.3	6.8	11.2	16.1	21.4	21.3	13.7	9.2	4.8	0.0
PA_63501	36.2	98.6	134.7	0.4	4.1	3.2	3.2	2.4	2.2	2.1	2.0	2.4	2.7	3.3	4.1	4.5	0.0	0.0	5.0	6.2	9.4	14.1	19.2	19.5	12.3	8.2	4.7	0.0
PA_63503	37.4	95.0	132.4	0.4	4.3	3.3	3.3	2.4	2.3	2.2	2.0	2.4	2.8	3.4	4.3	4.6	0.0	0.0	4.9	6.0	8.9	13.5	18.6	18.9	11.8	7.9	4.6	0.0
PA_63507	36.1	98.1	134.2	0.4	4.1	3.2	3.2	2.4	2.2	2.1	2.0	2.4	2.7	3.3	4.1	4.5	0.0	0.0	5.0	6.1	9.3	14.1	19.2	19.4	12.2	8.2	4.7	0.0
PA_63508	34.8	103.6	138.4	0.3	3.9	3.0	3.0	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.6	3.2	4.0	4.3	0.0	0.0	5.1	6.5	10.2	15.0	20.2	20.2	12.9	8.7	4.8	0.0
PA_63509	34.8	102.3	137.0	0.3	3.9	3.0	3.0	2.3	2.2	2.0	1.9	2.3	2.6	3.2	4.0	4.3	0.0	0.0	5.1	6.4	9.9	14.8	20.0	20.1	12.8	8.5	4.7	0.0
PA_63601	42.1	90.5	132.6	0.5	4.8	3.7	3.7	2.7	2.6	2.5	2.3	2.8	3.2	3.9	4.7	5.1	0.0	0.0	4.9	5.8	8.3	12.5	17.5	18.0	11.1	7.7	4.6	0.0
PA_63603	44.3	87.8	132.2	0.5	5.0	3.9	4.0	2.9	2.8	2.7	2.5	2.9	3.3	4.1	5.0	5.3	0.0	0.0	4.8	5.7	8.0	12.0	17.0	17.6	10.6	7.5	4.6	0.0
PA_63607	42.0	90.2	132.2	0.5	4.8	3.7	3.7	2.7	2.6	2.5	2.3	2.8	3.2	3.9	4.7	5.1	0.0	0.0	4.8	5.8	8.3	12.5	17.5	18.0	11.0	7.6	4.6	0.0
PA_63608	39.4	94.7	134.2	0.4	4.5	3.5	3.5	2.6	2.4	2.3	2.2	2.6	3.0	3.6	4.5	4.9	0.0	0.0	4.9	6.0	8.9	13.4	18.4	18.7	11.7	8.0	4.7	0.0
PA_63609	39.4	93.4	132.8	0.4	4.5	3.5	3.5	2.6	2.4	2.3	2.2	2.6	3.0	3.6	4.5	4.9	0.0	0.0	4.9	5.9	8.6	13.1	18.2	18.5	11.6	7.9	4.6	0.0
PA_63801	46.6	87.0	133.6	0.5	5.1	4.1	4.2	3.1	3.0	2.9	2.7	3.2	3.5	4.3	5.1	5.5	0.0	0.0	4.8	5.7	8.0	11.8	16.8	17.3	10.5	7.5	4.6	0.0
PA_63803	49.2	84.9	134.1	0.6	5.3	4.3	4.4	3.3	3.2	3.1	2.9	3.4	3.7	4.6	5.3	5.6	0.0	0.0	4.8	5.6	7.7	11.3	16.3	17.1	10.2	7.3	4.6	0.0
PA_63807	46.5	86.7	133.2	0.5	5.1	4.1	4.1	3.1	3.0	2.9	2.7	3.2	3.5	4.3	5.1	5.4	0.0	0.0	4.8	5.7	7.9	11.7	16.8	17.4	10.5	7.4	4.6	0.0
PA_63808	43.2	90.8	133.9	0.5	4.8	3.8	3.8	2.8	2.7	2.6	2.4	2.9	3.3	4.0	4.8	5.2	0.0	0.0	4.9	5.8	8.4	12.6	17.6	18.0	11.1	7.7	4.6	0.0
PA_63809	43.2	89.4	132.6	0.5	4.8	3.8	3.8	2.8	2.7	2.6	2.4	2.9	3.3	4.0	4.8	5.2	0.0	0.0	4.8	5.8	8.2	12.3	17.4	17.8	10.9	7.6	4.6	0.0
PA_63901	55.6	76.8	132.5	0.7	5.7	4.8	5.0	3.9	3.9	3.7	3.5	4.0	4.3	5.1	5.7	6.0	0.0	0.0	0.0	5.5	7.5	10.6	15.5	16.2	9.8	7.2	4.6	0.0
PA_63903	58.3	75.9	134.2	0.8	5.9	5.1	5.2	4.1	4.1	4.0	3.7	4.3	4.5	5.4	5.8	6.1	0.0	0.0	0.0	5.5	7.3	10.4	15.2	16.1	9.7	7.1	4.5	0.0
PA_63907	55.5	76.7	132.2	0.7	5.7	4.8	5.0	3.9	3.9	3.7	3.5	4.0	4.3	5.1	5.7	6.0	0.0	0.0	0.0	5.5	7.4	10.5	15.5	16.3	9.8	7.1	4.6	0.0
PA_63908	51.8	84.0	135.8	0.6	5.5	4.5	4.6	3.5	3.5	3.4	3.2	3.7	4.0	4.8	5.4	5.7	0.0	0.0	4.8	5.6	7.7	11.1	16.1	16.7	10.1	7.4	4.6	0.0
PA_63909	51.8	78.0	129.8	0.7	5.5	4.5	4.6	3.5	3.5	3.4	3.2	3.7	4.0	4.8	5.4	5.7	0.0	0.0	0.0	5.5	7.5	10.8	15.9	16.6	9.9	7.2	4.6	0.0
PA_64211	37.9</																											

PA_65281	31.2	98.3	129.4	0.3
PA_66003	28.1	98.6	126.7	0.3
PA_66007	27.9	107.7	135.6	0.3
Codice	EP _{ILL} [kWh/ m ² a]	EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} +EP _C [kWh/ m ² a]	EP _{ILL} / EP _C [kWh/ m ² a]
PA_67211	28.2	105.1	133.3	0.3
PA_67221	32.9	80.6	113.5	0.4
PA_67241	30.9	91.9	122.8	0.3
PA_67251	28.3	120.1	148.4	0.2
PA_67261	29.6	112.3	142.0	0.3
PA_67281	33.2	91.4	124.7	0.4
PA_68003	33.7	90.5	124.2	0.4
PA_68007	28.6	100.1	128.7	0.3
PA_70000	46.1	75.2	121.3	0.6
PA_71000	50.7	64.9	115.7	0.8
PA_72211	64.1	79.4	143.4	0.8
PA_72251	64.0	79.8	143.9	0.8
PA_72611	73.3	69.2	142.4	1.1
PA_72651	72.5	70.5	142.9	1.0
PA_72911	77.7	67.4	145.2	1.2
PA_72951	76.8	69.0	145.8	1.1
PA_73201	65.9	75.6	141.5	0.9
PA_73401	73.2	70.5	143.7	1.0
PA_73601	78.5	68.3	146.8	1.2
PA_73901	82.1	66.7	148.7	1.2
PA_74211	72.3	69.0	141.4	1.0
PA_74221	79.9	65.6	145.6	1.2
PA_74241	75.1	66.6	141.7	1.1
PA_74251	71.2	71.7	142.9	1.0
PA_74261	78.4	67.7	146.1	1.2
PA_74281	84.1	65.5	149.6	1.3
PA_75211	53.3	68.3	121.5	0.8
PA_75221	58.0	65.8	123.8	0.9
PA_75241	55.5	66.4	121.9	0.8
PA_75251	52.0	70.9	122.9	0.7
PA_75261	52.7	68.9	121.7	0.8
PA_75281	57.2	66.8	124.0	0.9
PA_76003	56.6	66.8	123.4	0.8
PA_76007	51.7	67.2	118.9	0.8
PA_78003	66.3	66.4	132.7	1.0
PA_78007	59.7	66.8	126.5	0.9
PA_80000	35.3	91.8	127.1	0.4
PA_81000	38.9	71.4	110.3	0.5
PA_82211	51.8	87.8	139.7	0.6
PA_82251	52.0	88.7	140.7	0.6
PA_82611	62.7	73.7	136.4	0.9
PA_82651	62.6	76.4	139.0	0.8
PA_82911	69.7	67.8	137.5	1.0
PA_82951	68.7	70.8	139.5	1.0
PA_83201	49.2	81.3	130.4	0.6
PA_83401	60.9	75.7	136.5	0.8
PA_83601	70.7	69.1	139.7	1.0
PA_83901	77.2	66.2	143.5	1.2
PA_84211	61.2	70.9	132.1	0.9
PA_84221	72.7	63.7	136.5	1.1
PA_84241	64.5	65.5	130.0	1.0
PA_84251	61.4	78.8	140.2	0.8
PA_84261	71.3	68.2	139.4	1.0
PA_84281	80.2	63.3	143.5	1.3
PA_85211	37.6	71.7	109.3	0.5

2.9	2.3	2.5	2.2	2.5	2.7	2.4	2.6	2.4	2.6	3.0	3.1
2.9	2.4	2.4	2.0	1.9	1.8	1.7	2.1	2.2	2.6	3.0	3.1
2.9	2.3	2.4	1.9	1.9	1.8	1.7	2.1	2.2	2.6	3.0	3.1
EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2.9	2.4	2.4	2.0	2.0	1.8	1.7	2.1	2.2	2.6	3.0	3.1
3.4	2.8	2.9	2.5	2.5	2.1	1.9	2.3	2.6	3.0	3.4	3.5
3.1	2.6	2.6	2.2	2.2	2.0	1.9	2.3	2.5	3.0	3.1	3.3
3.0	2.4	2.4	2.0	2.0	1.8	1.7	2.1	2.2	2.6	3.0	3.2
3.0	2.4	2.5	2.2	2.2	2.0	1.9	2.2	2.3	2.7	3.0	3.2
3.0	2.4	2.6	2.4	2.8	2.9	2.6	2.8	2.6	2.8	3.0	3.2
3.3	2.7	2.9	2.7	2.7	2.4	2.2	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4
2.9	2.4	2.5	2.1	2.0	1.9	1.7	2.1	2.2	2.7	3.0	3.1
4.4	3.7	4.0	3.2	3.4	3.4	3.1	3.6	3.6	4.2	4.5	4.9
4.9	4.0	4.4	3.6	3.8	3.8	3.5	4.0	4.0	4.6	4.9	5.3
5.9	5.2	5.8	4.7	5.1	5.0	4.5	5.0	5.1	5.7	6.0	6.2
6.0	5.2	5.8	4.7	5.0	4.9	4.4	5.0	5.1	5.7	6.0	6.2
6.4	5.8	6.6	5.5	6.0	6.0	5.5	6.0	6.0	6.5	6.4	6.6
6.5	5.9	6.6	5.4	5.8	5.7	5.2	5.8	5.9	6.5	6.5	6.7
6.6	6.1	7.0	5.9	6.5	6.6	6.0	6.4	6.4	6.8	6.6	6.8
6.7	6.1	7.0	5.8	6.3	6.2	5.7	6.3	6.4	6.9	6.7	6.8
6.0	5.3	5.9	4.7	5.2	5.2	4.7	5.2	5.3	6.0	6.0	6.3
6.4	5.8	6.6	5.4	6.0	6.0	5.4	5.9	6.0	6.6	6.4	6.6
6.7	6.2	7.1	5.9	6.6	6.6	6.0	6.5	6.5	7.0	6.6	6.8
6.8	6.4	7.4	6.2	7.0	7.0	6.4	6.8	6.9	7.3	6.8	7.0
6.3	5.7	6.5	5.4	6.0	5.9	5.4	5.9	5.9	6.4	6.4	6.5
6.7	6.2	7.2	6.3	6.7	6.6	6.2	6.8	6.6	7.0	6.7	6.9
6.5	5.9	6.8	5.8	6.2	6.1	5.6	6.3	6.2	6.6	6.5	6.7
6.4	5.8	6.5	5.3	5.6	5.6	5.0	5.7	5.8	6.5	6.4	6.6
6.7	6.2	7.2	6.0	6.5	6.4	5.9	6.4	6.6	7.0	6.7	6.9
6.9	6.4	7.6	6.7	7.2	7.1	6.7	7.4	7.0	7.3	6.8	7.0
4.8	4.2	4.6	3.9	4.1	4.1	3.9	4.4	4.4	4.9	4.8	5.1
5.0	4.4	5.0	4.4	4.6	4.6	4.5	5.1	4.8	5.3	4.9	5.2
4.9	4.3	4.8	4.1	4.3	4.2	4.1	4.8	4.6	5.2	4.9	5.2
4.9	4.2	4.6	3.7	3.8	3.7	3.6	4.1	4.3	5.0	4.9	5.2
4.8	4.1	4.6	3.8	4.1	4.2	3.9	4.2	4.3	4.8	4.8	5.1
4.9	4.3	4.9	4.3	4.7	4.6	4.6	5.1	4.7	5.1	4.9	5.2
4.9	4.3	4.9	4.3	4.5	4.4	4.3	4.9	4.7	5.2	4.9	5.2
4.8	4.1	4.5	3.8	3.9	3.8	3.7	4.2	4.2	4.8	4.8	5.1
5.6	5.2	5.9	5.5	5.7	5.5	5.0	5.7	5.5	5.8	5.4	5.6
5.3	4.8	5.3	4.8	4.9	4.7	4.2	4.9	4.9	5.3	5.2	5.5
3.6	2.9	3.1	2.5	2.5	2.3	2.1	2.6	2.8	3.3	3.7	3.9
3.9	3.2	3.4	2.7	2.8	2.6	2.4	2.9	3.1	3.6	4.0	4.3
5.0	4.1	4.6	3.7	3.9	3.8	3.4	3.9	4.1	4.7	5.2	5.4
5.0	4.2	4.6	3.7	3.9	3.8	3.4	3.9	4.1	4.7	5.2	5.5
5.8	5.0	5.6	4.7	5.0	4.9	4.4	5.0	5.0	5.5	5.9	6.1
5.9	5.1	5.6	4.6	4.9	4.7	4.3	4.9	5.0	5.6	6.0	6.2
6.2	5.4	6.2	5.3	5.7	5.7	5.2	5.7	5.6	6.0	6.2	6.4
6.3	5.6	6.2	5.1	5.4	5.3	4.8	5.4	5.5	6.1	6.3	6.5
5.1	4.1	4.3	3.3	3.5	3.4	3.1	3.6	3.8	4.5	5.1	5.5
5.8	4.9	5.4	4.4	4.7	4.6	4.2	4.8	4.8	5.4	5.8	6.1
6.3	5.5	6.3	5.4	5.8	5.7	5.3	5.9	5.7	6.1	6.3	6.5
6.6	6.0	6.8	6.0	6.5	6.5	6.0	6.6	6.3	6.6	6.6	6.8
5.7	4.8	5.5	4.5	4.8	4.7	4.3	4.8	4.9	5.4	5.8	6.0
6.4	5.8	6.5	5.6	5.9	5.8	5.4	6.0	6.0	6.4	6.4	6.6
6.0	5.3	5.8	4.8	5.0	4.9	4.4	5.0	5.2	5.8	6.0	6.3
5.9	5.0	5.5	4.5	4.7	4.6	4.1	4.7	4.9	5.5	5.9	6.2
6.4	5.8	6.5	5.4	5.6	5.5	5.0	5.8	5.9	6.5	6.4	6.6
6.7	6.2	7.2	6.3	6.7	6.6	6.2	7.0	6.7	7.0	6.6	6.8
3.8	3.1	3.3	2.7	2.7	2.5	2.4	2.8	3.0	3.5	3.8	4.1

0.0	0.0	5.0	6.2	9.3	13.7	18.9	19.0	12.7	8.6	4.9	0.0
0.0	0.0	5.0	6.2	9.4	13.8	18.9	19.2	12.7	8.5	4.8	0.0
0.0	0.0	5.2	6.6	10.9	15.5	20.7	20.8	13.8	9.3	4.9	0.0
EP _C , mensile [kWh/m ²]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.0	0.0	5.2	6.4	10.0	15.0	20.3	20.7	13.4	9.2	4.8	0.0
0.0	0.0	0.0	5.5	7.6	11.3	16.5	17.1	10.5	7.5	4.6	0.0
0.0	0.0	4.8	5.8	8.3	12.8	17.9	18.2	11.6	7.8	4.7	0.0
0.0	0.0	5.3	7.2	13.0	18.4	24.3	23.4	14.5	9.3	4.9	0.0
0.0	3.7	5.3	6.6	10.2	15.2	20.7	21.5	14.3	9.9	4.9	0.0
0.0	0.0	4.8	5.8	8.2	12.6	17.8	18.0	11.5	7.9	4.7	0.0
0.0	0.0	4.8	5.7	8.1	12.5	17.7	18.1	11.2	7.8	4.7	0.0
0.0	0.0	5.0	6.1	9.2	14.4	19.7	19.9	12.7	8.5	4.7	0.0
0.0	0.0	3.2	4.1	7.1	10.3	14.0	14.7	9.4	6.8	3.2	2.5
0.0	0.0	3.0	3.7	5.7	9.0	12.6	13.4	8.5	6.1	3.0	0.0
2.3	2.2	3.3	4.1	7.0	10.1	13.8	14.4	9.4	6.9	3.3	2.5
2.3	2.2	3.3	4.1	7.1	10.2	13.9	14.5	9.4	6.9	3.3	2.5
0.0	0.0	3.1	3.8	6.1	9.2	12.7	13.4	8.8	6.4	3.2	2.5
0.0	0.0	3.1	3.8	6.3	9.5	13.0	13.7	8.9	6.4	3.2	2.5
0.0	0.0	3.1	3.7	5.8	8.9	12.3	13.1	8.6	6.3	3.2	2.5
0.0	0.0	3.1	3.8	6.1	9.3	12.8	13.4	8.7	6.3	3.2	2.5
0.0	2.2	3.2	4.0	6.8	9.9	13.5	14.2	9.2	6.8	3.3	2.5
0.0	0.0	3.1	3.9	6.3	9.5	13.0	13.7	8.9	6.5	3.2	2.5
0.0	0.0	3.1	3.7	5.9	9.1	12.5	13.2	8.7	6.4	3.2	2.5
0.0	0.0	3.0	3.7	5.7	8.8	12.2	12.9	8.5	6.2	3.2	2.5
0.0	0.0	3.1	3.8	6.0	9.2	12.7	13.4	8.8	6.4	3.2	2.5
0.0	0.0	3.0	3.6	5.5	8.6	12.0	12.8	8.4	6.1	3.1	2.4
0.0	0.0	3.0	3.7	5.7	8.8	12.2	13.0	8.5	6.2	3.1	2.5
0.0	0.0	3.1	3.9	6.6	9.7	13.3	13.9	8.9	6.5	3.2	2.5
0.0	0.0	3.0	3.7	5.9	9.1	12.5	13.1	8.5	6.2	3.2	2.5
0.0	0.0	3.0	3.6	5.5	8.6	12.0	12.8	8.3	6.1	3.1	2.4
0.0	0.0	3.0	3.7	5.9	9.1	12.6	13.4	8.7	6.3	3.1	2.4
0.0	0.0	3.0	3.6	5.5	8.7	12.1	12.9	8.4	6.1	3.1	2.4
0.0	0.0	3.0	3.7	5.6	8.8	12.3	13.0	8.5	6.1	3.1	2.4
0.0	0.0	3.1	3.8	6.4	9.7	13.3	13.9	8.8	6.4	3.1	2.4
0.0	0.0	3.0	3.8	6.0	9.2	12.7	13.5	8.8	6.4	3.1	2.4
0.0	0.0	3.0	3.7	5.7	8.9	12.4	13.1	8.5	6.2	3.1	2.4
0.0	0.0	3.0	3.7	5.6	8.8	12.3	13.1	8.5	6.2	3.1	2.4
0.0	0.0	3.0	3.7	5.7	8.9	12.4	13.2	8.5	6.2	3.1	2.4
0.0	0.0	3.0	3.7	5.6	8.8	12.3	13.1	8.5	6.1	3.1	2.4
0.0	0.0	3.0	3.7	5.7	8.9	12.4	13.1	8.5	6.1	3.1	2.4
0.0	2.4	3.6	4.9	8.9	12.4	17.1	17.7	11.0	7.8	3.4	2.6
0.0	0.0	3.1	3.9	6.5	10.1	14.1	14.9	9.3	6.4	3.1	0.0
0.0	2.4	3.6	4.7	8.4	11.7	16.0	16.7	10.6	7.6	3.4	2.6
0.0	2.4	3.6	4.8	8.6	11.9	16.3	16.9	10.6	7.6	3.4	2.6
0.0	0.0	3.2	4.0	6.5	9.9	13.7	14.5	9.3	6.7	3.3	2.6
0.0	0.0	3.2	4.1	7.1	10.5	14.4	15.1	9.5	6.7	3.3	2.6
0.0	0.0	3.2	3.9	6.0	9.3	13.1	13.9	8.9	6.4	3.2	0.0
0.0	0.0	3.2	4.0	6.5	10.0	13.8	14.5	9.1	6.4	3.2	0.0
0.0	0.0	3.4	4.4	7.8	11.1	15.2	15.9	10.1	7.2	3.4	2.6
0.0	0.0	3.3	4.1	6.9	10.3	14.1	14.9	9.5	6.8	3.3	2.6
0.0	0.0	3.2	3.9	6.2	9.6	13.3	14.2	9.0	6.4	3.2	0.0
0.0	0.0	3.1	3.8	5.8	9.1	12.8	13.6	8.7	6.1	3.2	0.0
0.0	0.0	3.2	4.0	6.5	9.9	13.7	14.5	9.3	6.7	3.2	0.0
0.0	0.0	3.1	3.7	5.4	8.7	12.3	13.2	8.4	5.8	3.1	0.0
0.0	0.0	3.1	3.8	5.7	9.0	12.7	13.4	8.6	6.0	3.2	0.0
0.0	0.0	3.3	4.2	7.6	11.0	15.0	15.5	9.6	6.7	3.3	2.6
0.0	0.0	3.1	3.8	6.1	9.6	13.4	13.9	8.8	6.2	3.2	0.0
0.0	0.0	3.1	3.7	5.4	8.6	12.2	13.1	8.3	5.8	3.1	0.0
0.0	0.0	3.2	4.0	6.6	10.0	13.9	14.7	9.4	6.7	3.2	0.0

PA_ 94211	40.6	102.8	143.4	0.4	4.1	3.3	3.6	2.8	2.8	2.6	2.4	2.9	3.2	3.8	4.3	4.6	0.0	0.0	5.2	6.5	10.0	14.2	19.8	20.5	12.9	8.9	4.8	0.0
PA_ 94221	51.0	74.4	125.4	0.7	5.3	4.3	4.7	3.5	3.6	3.3	3.0	3.5	4.0	4.7	5.4	5.7	0.0	0.0	0.0	5.4	7.3	10.0	14.8	15.8	9.5	7.0	4.5	0.0
PA_ 94241	42.5	86.4	128.9	0.5	4.5	3.6	3.8	2.9	2.9	2.7	2.5	3.0	3.3	3.9	4.5	4.9	0.0	0.0	4.8	5.7	8.0	11.5	16.5	17.2	10.5	7.4	4.6	0.0
Codice	EP _{ILL}	EP _c	EP _{ILL} +EP _c	EP _{ILL} / EP _c	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _c , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PA_ 94251	41.2	118.9	160.2	0.3	4.2	3.4	3.6	2.8	2.9	2.7	2.5	3.0	3.2	3.8	4.4	4.7	0.0	0.0	5.4	7.3	13.1	17.7	23.8	23.6	14.1	9.2	4.9	0.0
PA_ 94261	51.7	92.3	143.9	0.6	5.3	4.4	4.6	3.5	3.7	3.5	3.2	3.7	4.0	4.7	5.3	5.7	0.0	0.0	4.8	5.8	8.8	13.3	18.4	18.2	10.8	7.6	4.7	0.0
PA_ 94281	67.0	71.8	138.8	0.9	6.0	5.4	6.1	5.1	5.3	5.1	4.8	5.5	5.5	6.1	5.9	6.2	0.0	0.0	0.0	5.4	7.1	9.7	14.1	15.0	9.2	6.9	4.5	0.0
PA_ 95211	28.9	122.7	151.6	0.2	2.9	2.4	2.5	2.0	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	0.0	3.7	5.5	7.1	12.1	16.3	21.7	22.3	14.6	10.2	5.1	4.1
PA_ 95221	29.5	94.7	124.2	0.3	3.1	2.5	2.5	2.1	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.8	3.1	3.2	0.0	0.0	4.9	6.1	8.9	13.2	17.9	18.6	12.0	8.3	4.8	0.0
PA_ 95241	29.3	100.5	129.8	0.3	3.0	2.5	2.5	2.1	2.0	1.9	1.8	2.2	2.3	2.8	3.1	3.2	0.0	0.0	5.1	6.4	9.7	14.3	19.1	19.7	12.8	8.6	4.9	0.0
PA_ 95251	28.9	142.3	171.2	0.2	2.9	2.4	2.5	2.0	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	3.9	3.8	5.7	8.1	14.8	19.5	25.7	25.4	15.6	10.4	5.1	4.1
PA_ 95261	29.7	105.9	135.6	0.3	3.1	2.6	2.5	2.0	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.8	3.1	3.3	0.0	0.0	5.1	6.5	10.9	15.7	20.7	20.5	12.9	8.7	4.9	0.0
PA_ 95281	44.6	90.6	135.2	0.5	3.5	3.3	3.9	3.6	3.6	3.5	3.7	4.3	3.9	4.1	3.5	3.5	0.0	0.0	4.9	5.9	8.4	12.5	16.9	17.7	11.5	8.0	4.8	0.0
PA_ 96003	29.0	100.6	129.7	0.3	3.0	2.4	2.5	2.0	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.8	3.0	3.2	0.0	0.0	5.1	6.3	9.7	14.3	19.1	19.7	12.8	8.7	4.9	0.0
PA_ 96007	28.9	114.0	142.9	0.3	2.9	2.4	2.5	2.0	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	0.0	3.7	5.3	6.8	11.4	15.9	21.0	21.4	14.0	9.5	5.0	0.0
PA_ 97211	29.2	108.1	137.3	0.3	3.0	2.4	2.5	2.1	2.1	1.9	1.8	2.2	2.3	2.8	3.0	3.1	0.0	0.0	5.3	6.6	10.6	15.2	20.9	21.5	13.7	9.4	4.9	0.0
PA_ 97221	33.4	80.8	114.2	0.4	3.5	2.9	2.9	2.5	2.5	2.2	2.0	2.3	2.6	3.1	3.4	3.5	0.0	0.0	0.0	5.6	7.6	11.2	16.5	17.3	10.5	7.5	4.7	0.0
PA_ 97241	30.6	92.3	122.9	0.3	3.2	2.7	2.7	2.2	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	2.9	3.2	3.4	0.0	0.0	4.8	5.8	8.4	12.7	18.0	18.5	11.6	7.8	4.7	0.0
PA_ 97251	29.3	128.0	157.3	0.2	3.0	2.4	2.5	2.1	2.1	1.9	1.8	2.2	2.3	2.8	3.0	3.2	0.0	0.0	5.5	7.4	13.6	18.5	24.9	24.6	14.8	9.7	5.0	4.0
PA_ 97261	33.5	97.8	131.3	0.3	3.6	3.0	2.9	2.4	2.4	2.1	2.0	2.4	2.6	3.1	3.4	3.6	0.0	0.0	4.9	5.9	9.3	14.2	19.7	19.4	11.7	7.9	4.8	0.0
PA_ 97281	53.0	76.8	129.8	0.7	4.5	4.3	4.7	4.4	4.5	4.3	4.1	4.7	4.5	4.8	4.1	4.2	0.0	0.0	0.0	5.5	7.3	10.5	15.5	16.3	9.9	7.2	4.6	0.0
PA_ 98003	34.2	91.3	125.5	0.4	3.3	2.8	3.0	2.7	2.7	2.4	2.2	2.6	2.7	3.0	3.2	3.4	0.0	0.0	4.8	5.7	8.2	12.4	17.8	18.4	11.3	7.9	4.7	0.0
PA_ 98007	29.5	101.6	131.1	0.3	3.0	2.5	2.6	2.1	2.1	1.9	1.8	2.2	2.4	2.8	3.0	3.2	0.0	0.0	5.0	6.2	9.5	14.3	19.9	20.4	12.8	8.7	4.8	0.0

17.4 Milano – Low Performance

Codice	EP _{ILL}	EP _c	EP _{ILL} +EP _c	EP _{ILL} / EP _c	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _c , mensile [kWh/m ²]											
	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MI-LP_ 11000	54.9	37.2	92.2	1.5	5.4	4.3	4.3	4.1	4.4	4.4	4.2	4.2	4.0	5.1	5.0	5.5	0.0	0.0	0.0	2.3	3.5	6.8	8.6	8.0	5.3	2.6	0.0	0.0
MI-LP_ 21000	45.3	41.0	86.3	1.1	5.0	3.8	3.6	3.3	3.2	3.1	2.9	3.1	3.3	4.4	4.6	5.0	0.0	0.0	2.2	2.5	3.6	6.9	9.0	8.5	5.6	2.8	0.0	0.0
MI-LP_ 31000	32.6	75.4	108.1	0.4	4.0	2.9	2.7	2.1	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	3.2	3.6	4.1	0.0	2.7	4.1	4.3	6.5	10.8	14.4	14.1	10.1	5.1	3.3	0.0
MI-LP_ 41000	63.2	37.6	100.8	1.7	6.3	5.5	5.6	4.7	4.4	4.3	4.1	4.6	4.9	6.2	6.2	6.5	0.0	0.0	0.0	2.3	3.6	7.1	9.0	8.1	5.0	2.5	0.0	0.0
MI-LP_ 51000	52.8	39.4	92.3	1.3	5.8	4.6	4.5	3.8	3.4	3.2	3.1	3.6	3.9	5.3	5.5	6.1	0.0	0.0	0.0	2.4	3.7	7.5	9.7	8.6	4.9	2.5	0.0	0.0
MI-LP_ 61000	34.0	70.3	104.3	0.5	4.4	3.1	2.7	2.1	1.9	1.8	1.7	2.1	2.4	3.4	3.9	4.5	0.0	0.0	3.5	4.1	7.2	12.7	16.6	14.1	8.0	4.1	0.0	0.0
MI-LP_ 71000	64.7	38.2	102.8	1.7	6.3	5.5	5.6	4.8	4.7	4.6	4.3	4.9	5.1	6.2	6.2	6.5	0.0	0.0	0.0	2.3	3.8	7.3	9.2	8.1	5.0	2.5	0.0	0.0
MI-LP_ 81000	54.5	40.8	95.3	1.3	5.8	4.7	4.5	3.9	3.7	3.6	3.3	3.8	4.1	5.4	5.5	6.0	0.0	0.0	0.0	2.5	4.1	7.8	10.1	8.7	5.1	2.6	0.0	0.0
MI-LP_ 91000	35.0	73.0	108.1	0.5	4.4	3.1	2.8	2.2	2.1	1.9	1.8	2.2	2.5	3.4	3.9	4.5	0.0	0.0	3.5	4.3	8.2	13.2	17.4	14.2	8.1	4.1	0.0	0.0

17.6 Palermo – Low Performance

Codice		EP _{ILL}	EP _c	EP _{ILL} +EP _c	EP _{ILL} / EP _c	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _c , mensile [kWh/m ²]											
		[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PA-LP_	11000	54.1	67.7	121.8	0.8	4.3	3.6	4.5	4.1	5.1	5.3	4.8	4.9	4.1	4.1	4.6	4.6	2.3	0.0	3.0	3.6	5.2	8.2	11.7	12.8	8.7	6.6	3.2	2.5
PA-LP_	21000	41.8	73.0	114.7	0.6	3.7	3.1	3.5	3.0	3.6	3.8	3.3	3.4	3.1	3.4	4.0	4.1	2.5	2.4	3.2	3.7	5.1	8.1	12.0	13.4	9.4	7.2	3.4	2.6
PA-LP_	30000	27.6	170.9	198.5	0.2	2.8	2.3	2.4	2.0	1.9	1.8	1.7	2.1	2.2	2.6	2.9	3.0	6.2	7.1	9.5	10.5	12.5	16.6	23.1	27.7	22.7	19.5	9.1	6.4
PA-LP_	31000	29.9	113.7	143.6	0.3	3.0	2.5	2.6	2.1	2.1	2.0	1.9	2.2	2.4	2.8	3.1	3.2	4.3	4.3	5.7	6.4	8.1	11.2	16.6	19.4	14.9	12.3	5.7	4.6
PA-LP_	32211	30.6	149.7	180.3	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	5.6	6.0	7.9	8.6	10.8	14.7	20.7	24.3	19.8	17.4	8.1	5.9
PA-LP_	32213	31.1	141.1	172.2	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.8	3.3	3.3	5.3	5.6	7.2	7.8	9.7	13.8	19.7	23.3	18.9	16.7	7.5	5.6
PA-LP_	32217	30.6	148.8	179.4	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	5.5	5.9	7.8	8.5	10.6	14.6	20.7	24.3	19.7	17.3	7.9	5.8
PA-LP_	32218	30.2	159.4	189.6	0.2	3.1	2.5	2.6	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.4	2.8	3.2	3.2	5.8	6.5	8.8	9.5	11.9	15.7	21.8	25.6	20.8	18.2	8.5	5.8
PA-LP_	32219	30.2	158.2	188.4	0.2	3.1	2.5	2.6	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.4	2.8	3.2	3.2	5.8	6.4	8.6	9.4	11.7	15.6	21.8	25.5	20.7	18.1	8.4	6.1
PA-LP_	32251	30.7	155.0	185.7	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	5.6	6.2	8.3	9.2	11.5	15.3	21.5	25.3	20.4	17.7	8.2	5.9
PA-LP_	32253	31.2	148.4	179.7	0.2	3.1	2.6	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.9	3.3	3.3	5.4	5.8	7.7	8.5	10.7	14.8	20.9	24.5	19.7	17.1	7.8	5.7
PA-LP_	32257	30.7	154.0	184.7	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	5.5	6.1	8.1	9.0	11.3	15.3	21.5	25.2	20.3	17.6	8.1	5.9
PA-LP_	32258	30.2	161.6	191.8	0.2	3.1	2.5	2.6	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.4	2.8	3.2	3.2	5.8	6.6	8.8	9.9	12.1	15.9	22.2	26.2	21.1	18.3	8.5	6.1
PA-LP_	32259	30.2	160.4	190.7	0.2	3.1	2.5	2.6	2.2	2.1	2.0	1.9	2.2	2.4	2.8	3.2	3.2	5.7	6.4	8.7	9.7	12.0	15.9	22.2	26.1	21.0	18.2	8.4	6.1
PA-LP_	32311	31.4	130.0	161.3	0.2	3.2	2.6	2.8	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.9	3.3	3.4	4.9	5.0	6.4	7.0	8.8	12.9	18.6	21.5	17.3	15.3	6.8	5.3
PA-LP_	32313	32.2	121.9	154.0	0.3	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.4	4.7	4.7	6.0	6.5	8.1	11.9	17.4	20.3	16.4	14.5	6.4	5.0
PA-LP_	32317	31.3	129.7	161.0	0.2	3.2	2.6	2.8	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.9	3.3	3.4	4.9	5.0	6.4	6.9	8.8	12.9	18.6	21.6	17.3	15.3	6.8	5.2
PA-LP_	32318	30.6	140.8	171.5	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	5.2	5.5	7.1	7.8	9.9	14.2	20.0	23.1	18.6	16.4	7.4	5.6
PA-LP_	32319	30.6	139.5	170.1	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	5.2	5.4	7.0	7.6	9.8	14.1	19.9	23.0	18.5	16.3	7.3	5.5
PA-LP_	32351	31.5	137.8	169.3	0.2	3.2	2.6	2.8	2.3	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.9	3.3	3.4	5.0	5.2	6.8	7.6	9.7	13.8	19.9	23.3	18.4	15.8	7.0	5.3
PA-LP_	32353	32.5	131.6	164.1	0.2	3.3	2.7	2.9	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.6	3.0	3.4	3.5	4.8	4.9	6.4	7.2	9.1	13.1	19.1	22.4	17.7	15.1	6.6	5.1
PA-LP_	32357	31.5	137.3	168.8	0.2	3.2	2.6	2.8	2.3	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.9	3.3	3.4	5.0	5.1	6.8	7.6	9.6	13.8	19.9	23.3	18.3	15.7	6.9	5.6
PA-LP_	32358	30.7	146.2	176.9	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	5.2	5.6	7.4	8.4	10.7	14.7	20.9	24.4	19.3	16.7	7.5	5.3
PA-LP_	32359	30.7	144.6	175.3	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	1.9	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	5.2	5.5	7.3	8.2	10.4	14.6	20.8	24.3	19.2	16.5	7.3	5.5
PA-LP_	32411	31.8	123.0	154.8	0.3	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	4.7	4.7	6.0	6.5	8.3	12.3	17.9	20.4	16.3	14.4	6.4	5.1
PA-LP_	32413	32.8	115.0	147.8	0.3	3.3	2.6	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.4	2.6	2.9	3.4	3.5	4.5	4.4	5.6	6.1	7.7	11.2	16.8	19.1	15.2	13.5	6.0	4.8
PA-LP_	32417	31.7	122.8	154.6	0.3	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	4.7	4.7	5.9	6.5	8.3	12.3	18.0	20.5	16.2	14.4	6.4	5.0
PA-LP_	32418	30.9	133.7	164.6	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	5.0	5.1	6.6	7.2	9.3	13.6	19.4	22.0	17.6	15.6	6.9	5.4
PA-LP_	32419	30.9	132.3	163.2	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	4.9	5.0	6.5	7.0	9.2	13.5	19.3	21.9	17.5	15.4	6.8	5.3
PA-LP_	32451	32.0	131.3	163.3	0.2	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	4.8	4.9	6.4	7.2	9.2	13.1	19.1	22.4	17.5	15.0	6.6	5.1
PA-LP_	32453	33.3	125.4	158.7	0.3	3.3	2.7	2.9	2.4	2.4	2.3	2.1	2.5	2.6	3.0	3.5	3.5	4.6	4.6	6.0	6.8	8.6	12.5	18.4	21.6	16.8	14.3	6.3	4.9
PA-LP_	32457	32.0	130.9	162.9	0.2	3.2	2.6	2.8	2.3	2.3	2.2	2.0	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	4.8	4.8	6.3	7.1	9.1	13.1	19.1	22.4	17.5	14.9	6.5	5.1
PA-LP_	32458	30.9	139.8	170.7	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	5.0	5.2	6.9	7.8	10.0	14.1	20.2	23.6	18.6	15.9	7.0	5.4
PA-LP_	32459	30.9	138.2	169.1	0.2	3.1	2.5	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.4	2.8	3.2	3.3	5.0	5.1	6.8	7.6	9.8	14.0	20.1	23.5	18.4	15.7	6.9	5.3
PA-LP_	32511	32.5	114.3	146.8	0.3	3.2	2.6	2.9	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.5	4.5	4.3	5.5	6.0	7.9	11.4	17.0	19.1	14.7	13.2	5.9	4.8
PA-LP_	32513	33.9	106.7	140.6	0.3	3.3	2.7	3.0	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.6	3.0	3.5	3.6	4.3	4.1	5.2	5.7	7.4	10.5	15.9	17.8	13.5	12.2	5.6	4.6
PA-LP_	32517	32.4	114.2	146.7	0.3	3.2	2.6	2.9	2.3	2.3	2.2	2.1	2.4	2.5	2.9	3.4	3.5	4.4	4.3	5.5	6.0	7.8	11.4	17.1	19.3	14.7	13.1	5.9	4.8
PA-LP_	32518	31.3	124.9	156.1	0.3	3.1	2.6	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.8	3.3	3.3	4.7	4.7	6.0	6.5	8.7	12.7	18.5	20.8	16.2	14.4	6.4	5.1
PA-LP_	32519	31.3	123.4	154.7	0.3	3.1	2.6	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.8	3.3	3.3	4.7	4.6	5.9	6.4	8.5	12.6	18.4	20.7	16.1	14.2	6.3	5.0
PA-LP_	32551	32.9	123.4	156.3	0.3	3.3	2.7	2.9	2.3	2.4	2.3	2.1	2.4	2.6	3.0	3.4	3.5	4.6	4.5	5.9	6.7	8.5	12.4	18.2	21.3	16.4	13.9	6.1	4.9
PA-LP_	32553	34.7	117.8	152.5	0.3	3.4	2.8	3.1	2.5	2.6	2.4	2.3	2.6	2.7	3.1	3.6	3.6	4.4	4.3	5.6	6.3	8.1	11.6	17.5	20.5	15.7	13.2	5.9	4.7
PA-LP_	32557	32.8	122.9	155.8	0.3	3.3	2.7	2.9	2.3	2.4	2.3	2.1	2.4	2.6	3.0	3.4	3.5	4.5	4.5	5.9	6.6	8.5	12.3	18.2	21.3	16.4	13.8	6.1	4.8
PA-LP_	32558	31.4	131.8	163.2	0.2	3.2	2.6	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.9	3.3	3.4	4.8	4.9	6.4	7.2	9.3	13.3	19.4	22.5	17.5	14.9	6.5	5.1
PA-LP_	32559	31.4	130.0	161.5	0.2	3.2	2.6	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5	2.9	3.3	3.4	4.7	4.8	6.2	7.1	9.1	13.1	19.2	22.4	17.3	14.7	6.4	5.0
PA-LP_	32611	33.9	104.1	138.0	0.3	3.3	2.7	3.0	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.6	3.0	3.5	3.6	4.2	4.0	5.0	5.7	7.4	10.4	15.8	17.8	12.5	11.3	5.4	4.5
PA-LP_	32613	36.2	98.0	134.3	0.4	3.5	2.8	3.2	2.6	2.8	2.7	2.4	2.8	2.8	3.1	3.7	3.7	4.1	3.9	4.9	5.5	7.1	9.8	14.9	16.8	11.2	10.3	5.2	4.4
PA-LP_	32617	33.8	104.0	137.7	0.3	3.3	2.7	3.0	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.6	3.0	3.5	3.6	4.2	4.0	5.0	5.6	7.3	10.4						

PA-LP_	93408	34.3	117.6	151.9	0.3	3.6	2.9	3.0	2.4	2.3	2.2	2.1	2.5	2.7	3.2	3.7	3.9	0.0	0.0	5.3	6.9	12.2	17.0	23.3	23.8	14.6	9.7	4.8	0.0
PA-LP_	93409	34.3	115.4	149.8	0.3	3.6	2.9	3.0	2.4	2.3	2.2	2.1	2.5	2.7	3.2	3.7	3.9	0.0	0.0	5.2	6.7	11.8	16.6	23.0	23.5	14.4	9.5	4.8	0.0
PA-LP_	93501	38.2	104.3	142.5	0.4	4.0	3.2	3.3	2.6	2.6	2.4	2.3	2.7	2.9	3.5	4.1	4.5	0.0	0.0	5.0	6.2	10.0	14.7	20.8	21.4	13.0	8.5	4.7	0.0
Codice		EP _{ILL}	EP _C	EP _{ILL} +EP _C	EP _{ILL} / EP _C	EP _{ILL} , mensile [kWh/m ²]												EP _C , mensile [kWh/m ²]											
		[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	[kWh/ m ² a]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PA-LP_	93503	39.7	101.1	140.8	0.4	4.2	3.3	3.5	2.7	2.7	2.5	2.3	2.8	3.0	3.7	4.3	4.7	0.0	0.0	4.9	6.0	9.4	14.2	20.2	21.0	12.5	8.2	4.6	0.0
PA-LP_	93507	38.1	103.5	141.6	0.4	4.0	3.2	3.3	2.6	2.6	2.4	2.3	2.7	2.9	3.5	4.1	4.5	0.0	0.0	4.9	6.1	9.7	14.6	20.7	21.4	12.9	8.4	4.7	0.0
PA-LP_	93508	36.5	108.8	145.3	0.3	3.8	3.0	3.2	2.5	2.5	2.3	2.2	2.6	2.8	3.4	3.9	4.2	0.0	0.0	5.1	6.4	10.8	15.5	21.6	22.2	13.5	8.9	4.7	0.0
PA-LP_	93509	36.5	106.6	143.1	0.3	3.8	3.0	3.2	2.5	2.5	2.3	2.2	2.6	2.8	3.4	3.9	4.2	0.0	0.0	5.0	6.3	10.3	15.1	21.3	22.0	13.3	8.7	4.7	0.0
PA-LP_	93601	44.1	94.8	138.9	0.5	4.6	3.6	3.9	3.0	3.1	2.9	2.6	3.1	3.4	4.1	4.7	5.1	0.0	0.0	4.8	5.8	8.6	13.0	18.7	19.6	11.7	7.9	4.6	0.0
PA-LP_	93603	46.7	92.8	139.5	0.5	4.9	3.9	4.1	3.2	3.3	3.1	2.8	3.4	3.6	4.3	4.9	5.3	0.0	0.0	4.8	5.7	8.3	12.6	18.3	19.4	11.5	7.7	4.6	0.0
PA-LP_	93607	44.0	94.1	138.1	0.5	4.6	3.6	3.9	3.0	3.0	2.8	2.6	3.1	3.4	4.1	4.7	5.1	0.0	0.0	4.8	5.8	8.5	12.8	18.7	19.6	11.7	7.8	4.6	0.0
PA-LP_	93608	41.1	98.4	139.5	0.4	4.3	3.4	3.6	2.8	2.8	2.6	2.5	2.9	3.2	3.8	4.4	4.8	0.0	0.0	4.9	6.0	9.1	13.7	19.5	20.2	12.2	8.2	4.6	0.0
PA-LP_	93609	41.1	96.2	137.3	0.4	4.3	3.4	3.6	2.8	2.8	2.6	2.5	2.9	3.2	3.8	4.4	4.8	0.0	0.0	4.8	5.8	8.7	13.2	19.2	20.0	12.0	7.9	4.6	0.0
PA-LP_	93801	48.4	90.7	139.1	0.5	5.0	4.0	4.2	3.3	3.4	3.3	3.0	3.5	3.8	4.4	5.0	5.4	0.0	0.0	4.8	5.7	8.2	12.2	17.8	18.7	11.1	7.6	4.6	0.0
PA-LP_	93803	51.4	84.5	135.9	0.6	5.3	4.3	4.5	3.5	3.7	3.5	3.2	3.8	4.0	4.7	5.3	5.6	0.0	0.0	0.0	5.6	7.9	11.8	17.6	18.6	10.9	7.5	4.6	0.0
PA-LP_	93807	48.3	85.4	133.7	0.6	5.0	4.0	4.2	3.3	3.4	3.2	3.0	3.5	3.7	4.4	5.0	5.4	0.0	0.0	0.0	5.6	8.0	12.0	17.8	18.8	11.1	7.5	4.6	0.0
PA-LP_	93808	44.6	93.8	138.4	0.5	4.7	3.7	3.9	3.0	3.1	2.9	2.7	3.2	3.5	4.1	4.7	5.1	0.0	0.0	4.8	5.8	8.5	12.8	18.5	19.3	11.6	7.9	4.6	0.0
PA-LP_	93809	44.6	91.7	136.3	0.5	4.7	3.7	3.9	3.0	3.1	2.9	2.7	3.2	3.5	4.1	4.7	5.1	0.0	0.0	4.8	5.7	8.2	12.4	18.1	19.1	11.3	7.6	4.6	0.0
PA-LP_	93901	57.4	79.7	137.1	0.7	5.6	4.7	5.0	4.0	4.3	4.2	3.8	4.4	4.5	5.2	5.6	5.9	0.0	0.0	0.0	5.5	7.6	10.9	16.3	17.4	10.2	7.3	4.5	0.0
PA-LP_	93903	60.5	79.4	140.0	0.8	5.8	5.0	5.3	4.3	4.6	4.5	4.1	4.7	4.8	5.5	5.8	6.1	0.0	0.0	0.0	5.5	7.5	10.8	16.3	17.6	10.2	7.2	4.5	0.0
PA-LP_	93907	57.2	79.5	136.7	0.7	5.6	4.7	5.0	4.0	4.3	4.2	3.8	4.4	4.5	5.2	5.6	5.9	0.0	0.0	0.0	5.5	7.5	10.8	16.3	17.5	10.2	7.2	4.5	0.0
PA-LP_	93908	52.9	81.7	134.5	0.6	5.3	4.4	4.6	3.6	3.9	3.7	3.4	4.0	4.1	4.8	5.3	5.7	0.0	0.0	0.0	5.6	7.8	11.3	16.8	17.7	10.5	7.4	4.6	0.0
PA-LP_	93909	52.9	79.9	132.8	0.7	5.3	4.4	4.6	3.6	3.9	3.7	3.4	4.0	4.1	4.8	5.3	5.7	0.0	0.0	0.0	5.5	7.5	10.9	16.5	17.6	10.2	7.2	4.5	0.0
PA-LP_	94211	37.6	104.6	142.2	0.4	3.8	3.1	3.3	2.6	2.6	2.4	2.3	2.7	2.9	3.5	4.1	4.3	0.0	0.0	5.0	6.2	9.9	14.5	20.7	21.6	13.2	8.8	4.7	0.0
PA-LP_	94221	46.7	73.8	120.5	0.6	5.0	4.0	4.2	3.2	3.2	2.9	2.7	3.2	3.6	4.3	5.1	5.4	0.0	0.0	0.0	5.3	7.0	9.8	15.0	16.2	9.3	6.8	4.5	0.0
PA-LP_	94241	39.4	82.0	121.3	0.5	4.2	3.4	3.5	2.7	2.7	2.5	2.3	2.8	3.0	3.7	4.2	4.6	0.0	0.0	0.0	5.5	7.7	11.5	17.0	17.9	10.5	7.2	4.5	0.0
PA-LP_	94251	38.2	123.0	161.2	0.3	3.9	3.2	3.3	2.6	2.6	2.5	2.3	2.7	3.0	3.6	4.1	4.4	0.0	0.0	5.1	7.0	13.4	18.5	25.4	25.2	14.5	9.1	4.8	0.0
PA-LP_	94261	47.3	88.0	135.2	0.5	5.0	4.0	4.2	3.2	3.3	3.1	2.8	3.4	3.7	4.4	5.0	5.4	0.0	0.0	0.0	5.6	8.5	13.3	19.0	18.9	10.8	7.3	4.6	0.0
PA-LP_	94281	64.3	70.8	135.1	0.9	5.8	5.2	5.8	4.9	5.1	4.8	4.6	5.3	5.3	5.8	5.7	6.0	0.0	0.0	0.0	5.3	6.8	9.4	14.1	15.3	8.9	6.6	4.5	0.0
PA-LP_	95211	28.3	116.0	144.3	0.2	2.9	2.4	2.4	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	0.0	0.0	5.2	6.7	11.7	16.6	22.6	23.5	14.9	9.9	4.9	0.0
PA-LP_	95221	28.5	89.1	117.6	0.3	2.9	2.4	2.4	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	0.0	0.0	0.0	5.8	8.4	13.1	18.2	19.2	12.0	7.8	4.7	0.0
PA-LP_	95241	28.6	100.1	128.7	0.3	2.9	2.4	2.5	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	0.0	0.0	4.8	6.0	9.2	14.3	19.7	20.5	12.8	8.2	4.7	0.0
PA-LP_	95251	28.3	138.2	166.5	0.2	2.9	2.4	2.4	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	0.0	0.0	5.4	7.7	14.8	20.3	27.4	27.3	16.1	10.3	4.9	4.0
PA-LP_	95261	28.6	105.8	134.5	0.3	3.0	2.4	2.4	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.2	0.0	0.0	4.8	6.1	10.3	15.8	21.3	21.4	13.0	8.3	4.7	0.0
PA-LP_	95281	43.9	84.4	128.3	0.5	3.5	3.3	3.9	3.6	3.6	3.4	3.6	4.3	3.9	4.1	3.4	3.5	0.0	0.0	0.0	5.6	7.9	12.2	17.0	18.1	11.3	7.6	4.6	0.0
PA-LP_	96003	28.3	101.4	129.8	0.3	2.9	2.4	2.4	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	0.0	0.0	4.8	6.0	9.3	14.4	19.9	20.8	13.0	8.4	4.7	0.0
PA-LP_	96007	28.3	109.5	137.8	0.3	2.9	2.4	2.4	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	0.0	0.0	5.0	6.4	10.6	15.8	21.5	22.3	14.0	9.1	4.8	0.0
PA-LP_	97211	28.4	108.9	137.3	0.3	2.9	2.4	2.5	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	0.0	0.0	5.0	6.2	10.2	15.4	21.8	22.6	13.9	9.1	4.7	0.0
PA-LP_	97221	31.0	79.7	110.7	0.4	3.3	2.7	2.7	2.3	2.2	2.0	1.8	2.2	2.4	2.9	3.2	3.3	0.0	0.0	0.0	5.4	7.2	10.8	16.7	17.8	10.2	7.1	4.5	0.0
PA-LP_	97241	29.5	87.2	116.8	0.3	3.1	2.6	2.5	2.1	2.0	1.9	1.8	2.1	2.3	2.8	3.1	3.2	0.0	0.0	0.0	5.6	7.9	12.6	18.4	19.2	11.5	7.5	4.6	0.0
PA-LP_	97251	28.4	127.2	155.6	0.2	2.9	2.4	2.5	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	0.0	0.0	5.1	7.0	13.6	19.2	26.4	26.3	15.2	9.5	4.8	0.0
PA-LP_	97261	31.0	92.8	123.8	0.3	3.3	2.7	2.7	2.2	2.2	1.9	1.8	2.2	2.4	2.9	3.2	3.4	0.0	0.0	0.0	5.7	8.7	14.2	20.2	20.2	11.6	7.6	4.6	0.0
PA-LP_	97281	52.2	75.4	127.6	0.7	4.4	4.2	4.6	4.3	4.4	4.2	4.0	4.7	4.5	4.8	4.1	4.1	0.0	0.0	0.0	5.3	6.9	10.1	15.5	16.6	9.6	6.8	4.5	0.0
PA-LP_	98003	32.0	87.3	119.2	0.4	3.1	2.6	2.8	2.5	2.5	2.2	2.0	2.4	2.6	2.9	3.1	3.2	0.0	0.0	0.0	5.5	7.8	12.4	18.5	19.4	11.4	7.6	4.6	0.0
PA-LP_	98007	28.5	100.6	129.0	0.3	2.9	2.4	2.5	2.0	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.7	3.0	3.1	0.0	0.0	4.8	5.8	8.9	14.1	20.3	21.0	12.7	8.2	4.6	0.0

18 Allegato D – Curriculum scientifico del gruppo di lavoro

Tiziana Poli, nata a Milano il 6 Maggio 1968, è laureata in Architettura, ha conseguito il dottorato in Ingegneria dei Sistemi Edilizi è professore associato di Architettura Tecnica presso il Politecnico di Milano. Dal 2003 al 2010 è membro del comitato scientifico del Building Environment Science and Technology Laboratory (BEST Lab) presso il Politecnico di Milano.

Principali attività didattiche e di ricerca:

- La tecnologie e le prestazioni dell'involucro edilizio per edifici a basso fabbisogno energetico (membro di IEA-SHC Task 47 "Renovation of Non-Residential Buildings towards Sustainable Standards);
- Caratterizzazione ottico-energetica delle superfici per l'involucro edilizio;
- Innovazione di prodotti, sistemi e componenti per l'edilizia;
- Mitigazione dell'effetto isola di calore e ricadute delle prestazioni dell'involucro edilizio sul microclima urbano (membro di CIB W108 climate change and built environment);
- Consulente per industrie del settore edile.

Andrea Giovanni Mainini, nato a Gallarate (Va) il 17 Giugno 1980. Laureato in Ingegneria Edile nel 2006 ha conseguito nel 2011 il dottorato in Ingegneria dei Sistemi Edilizi presso il Politecnico di Milano. E' assegnista di ricerca post Doc. Principali attività didattiche e di ricerca:

- Efficienza energetica degli edifici, near zero energy buildings e integrazione nell'edificio di impianti che sfruttano risorse rinnovabili;
- Innovazione di prodotti, sistemi e componenti per l'edilizia;
- Caratterizzazione ottico-energetica delle superfici per l'involucro edilizio;
- Tecnologia dell'involucro edilizio: controllo, ottimizzazione ed eliminazione dei ponti termici in edilizia;
- Consulente energetico per differenti aziende del settore delle costruzioni;
- Docente di numerosi corsi di aggiornamento per professionisti e per certificatori energetici.

Riccardo Paolini, nato a Milano nel 1980, è laureato in Ingegneria Edile e ha conseguito nel 2011 il dottorato di ricerca in Ingegneria dei Sistemi Edilizi presso il Politecnico di Milano, con una tesi (sviluppata a Milano, al Lawrence Berkeley National Lab e al King's College London) sulla mutua influenza fra superfici urbane e microclima. E' assegnista di ricerca Dal 2009 è affiliato all'Heat Island Group, Lawrence Berkeley National Laboratory. Le sue attività di ricerca riguardano principalmente:

- La caratterizzazione delle proprietà ottico-radiative dei materiali per le costruzioni;
- La modellazione numerica del bilancio energetico urbano;
- Test igrotermici e di durabilità di materiali e componenti edilizi (membro della commissione CIB W080 e supporto all'attività pre-normativa per la commissione ISO TC59 SC14);
- La modellazione numerica del trasporto simultaneo di calore e umidità nei mezzi porosi.

Alberto Speroni, nato a Milano (Mi) il 18 Luglio 1988. Laureato in Ingegneria dei Sistemi Edilizi nel 2013 presso il Politecnico di Milano. Ha lavorato come stagista presso l'ufficio di Milano di Arup; dal 2013 è dottorando di ricerca e collaboratore del Dipartimento ABC del Politecnico di Milano. I principali ambiti di studio e ricerca sono:

- Ottimizzazione e sviluppo di tecnologie e componenti per l'involucro edilizio;
- Analisi energetiche con particolare attenzione per l'involucro edilizio;
- Analisi e ricerca di materiali innovativi per il controllo solare.