



Ricerca di Sistema elettrico

# Analisi critica dei dati sui consumi energetici del terziario: gli edifici del Politecnico di Milano

*Simone Ferrari*



## ANALISI CRITICA DEI DATI SUI CONSUMI ELETTRICI DEL TERZIARIO: GLI EDIFICI DEL POLITECNICO DI MILANO

Simone Ferrari (Politecnico di Milano – Dip.to ABC)

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 di interventi di efficienza energetica sul patrimonio immobiliare pubblico

Obiettivo: Edifici pubblici tipo, Indici di benchmark di consumo per tipologie di edificio ad uso ufficio e scuole, Applicabilità di tecnologie innovative e modelli per la realizzazione di interventi di efficienza energetica

Responsabile del Progetto: Gaetano Fasano ENEA

Il presente documento descrive le attività di ricerca svolte all'interno dell'Accordo di collaborazione *"Sviluppo di metodologie e strumenti di misura ed analisi dei consumi energetici degli edifici pubblici"*

Responsabile scientifico ENEA: Gaetano Fasano

Responsabile scientifico Politecnico di Milano: Simone Ferrari

Un particolare ringraziamento a Marco Bonomi (AIACE s.r.l. - Milano) per il supporto alle elaborazioni svolte; a Riccardo Licari (responsabile Area Tecnico Edilizia del Politecnico di Milano) e ai tecnici Luca Colacicco, Ettore Gallina, Maurizio Ghirardini e Giacomo Lebini, per l'interesse e la disponibilità dimostrate in relazione alla ricerca; a Maurizio Delfanti e a Mauro Pozzi, per le delucidazioni fornite sulle nuove installazioni del Campus Bovisa; a Fabio Dal Santo e Gianfranco Malerba (CPL Concordia), per l'accesso al sistema di telegestione del Campus Città Studi; a Tiziana Poli e Riccardo Paolini per la condivisione dei dati climatici.

## Indice

SOMMARIO.....	6
1 INTRODUZIONE.....	7
2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE E RISULTATI.....	8
2.1 SINTESI DELLE FASI DI LAVORO SVOLTE.....	8
2.1.1 Validazione e/o riassetto delle ipotesi di allocazione degli assorbimenti relativi alle letture degli x-meters installati nel Campus Città Studi.....	8
2.1.2 Definizione di efficaci criteri di installazione degli x-meters ai fini delle logiche di audit.....	8
2.1.3 Lettura degli ulteriori dati desumibili dagli x-meters attivati nel corso del 2013 ed elaborazione dei dati di consumo a completamento di un'intera annualità.....	8
2.1.4 Lettura degli ulteriori dati desumibili dagli x-meters attivi dal 2012, analisi dei dati climatici registrati nel biennio 2012 - 2014 ed incrocio dei risultati.....	8
2.1.5 Lettura ed elaborazione dei nuovi dati di consumo relativi agli x-meters di recente installazione ed attivi dall'estate 2013 (Campus Bovisa).....	8
2.1.6 Interrogazione del data-base dinamico contenente le informazioni di dettaglio del parco edifici al fine di associare i diversi consumi elettrici alle relative consistenze edilizie.....	9
2.1.7 Incrocio dei dati caratterizzanti gli edifici con i dati elettrici.....	9
2.1.8 Definizione degli indicatori di consumo/Benchmark per le diverse tipologie individuate.....	9
2.2 ESPORTAZIONE DEI DATI, ORGANIZZAZIONE, RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE ED ANALISI INTERPRETATIVA.....	10
2.2.1 Edificio 1.....	14
2.2.2 Edificio 2.....	15
2.2.3 Edificio 2a.....	15
2.2.4 Edificio 3.....	15
2.2.5 Edificio 4.....	16
2.2.6 Edificio 5.....	16
2.2.7 Edificio 6.....	16
2.2.8 Edificio 7.....	16
2.2.9 Edificio 8.....	17
2.2.10 Edificio 9.....	17
2.2.11 Edificio 4a (ex 10).....	17
2.2.12 Edificio 11.....	17
2.2.13 Edificio 12.....	18
2.2.14 Edificio 13.....	18
2.2.15 Edificio 14.....	19
2.2.16 Edificio 15.....	19
2.2.17 Edificio 16.....	20
2.2.18 Edificio 19.....	20
2.2.19 Edificio 20.....	20
2.2.20 Edificio 21.....	20
2.2.21 Edificio 22 (ex 23).....	21
2.2.22 Edifici 23+25 (ex 22 e 16A).....	21
2.2.23 Edificio 24 (ex16).....	21
2.2.24 Edificio 28 (Mancinelli).....	22
2.2.25 Edificio B1.....	24
2.2.26 Edificio B2.....	24
2.2.27 Edificio B3.....	24
2.2.28 Edificio B3 A.....	24
2.2.29 Edificio B4.....	25
2.2.30 Edificio B6.....	25
2.2.31 Edificio B7.....	25

2.2.32	Edificio B8 .....	25
2.2.33	Edificio B9 .....	26
2.2.34	Centrale Frigorifera C/O Edificio B8.....	26
2.2.35	Edificio B10 (Durando 38).....	26
2.2.36	Edificio B12 .....	27
2.2.37	Edificio B13 .....	27
2.2.38	Edificio B14 .....	27
2.2.39	Edificio B15 .....	28
2.2.40	Edificio B20 .....	28
2.2.41	Edificio B23 .....	28
2.2.42	Edificio B24 .....	28
2.2.43	Edifici B25 e B25A .....	28
2.2.44	Edificio B26 .....	29
2.2.45	Edificio B27 .....	29
2.3	CALCOLO DEI DATI DI CONSUMO ENERGETICO SU BASE MENSILE SECONDO DIVERSE FASCE TARIFFARIE E DEFINIZIONE DEI BENCHMARK.....	31
2.3.1	SCHEDA EDIFICIO 1.....	33
2.3.2	SCHEDA EDIFICIO 2.....	38
2.3.3	SCHEDA EDIFICIO 2a.....	40
2.3.4	SCHEDA EDIFICIO 3.....	42
2.3.5	SCHEDA EDIFICIO 5.....	46
2.3.6	SCHEDA EDIFICIO 6.....	51
2.3.7	SCHEDA EDIFICIO 7.....	53
2.3.8	SCHEDA EDIFICIO 8.....	55
2.3.9	SCHEDA EDIFICIO 9.....	57
2.3.10	SCHEDA EDIFICIO 4a (ex 10) .....	59
2.3.11	SCHEDA EDIFICIO 11 .....	61
2.3.12	SCHEDA EDIFICIO 12 .....	67
2.3.13	SCHEDA EDIFICIO 13 .....	71
2.3.14	SCHEDA EDIFICIO 14 .....	73
2.3.15	SCHEDA EDIFICIO 15 .....	75
2.3.16	SCHEDA EDIFICIO 16 .....	79
2.3.17	SCHEDA EDIFICIO 19 .....	81
2.3.18	SCHEDA EDIFICIO 20 .....	83
2.3.19	SCHEDA EDIFICIO 21 .....	85
2.3.20	SCHEDA EDIFICIO 22 .....	87
2.3.21	SCHEDA EDIFICIO 23 e 25 .....	90
2.3.22	SCHEDA EDIFICIO 24 .....	92
2.3.23	SCHEDA EDIFICIO 28 (Mancinelli).....	94
2.3.24	SCHEDA EDIFICIO B1 .....	96
2.3.25	SCHEDA EDIFICIO B2 .....	99
2.3.26	SCHEDA EDIFICIO B7 .....	102
2.3.27	SCHEDA EDIFICIO B8 .....	104
2.3.28	SCHEDA EDIFICIO B9 .....	106
2.3.29	SCHEDA Centrale Frigorifera C/O Edificio B8.....	108
2.3.30	SCHEDA EDIFICIO B12 .....	111
2.3.31	SCHEDA EDIFICIO B15 .....	115
2.3.32	SCHEDA EDIFICIO B20 .....	117
2.3.33	SCHEDA EDIFICIO B25 eB25A.....	119
2.3.34	SCHEDA EDIFICIO B26 .....	122
2.3.35	SCHEDA EDIFICIO B27 .....	124
3	CONCLUSIONI.....	126
3.1	POSSIBILI ULTERIORI SVILUPPI DELLA RICERCA .....	131
4	APPENDICE A: GRAFICI GENERATI PER L'INTERPRETAZIONE DEI DATI .....	132



4.1.1	Edificio 1.....	133
4.1.2	Edificio 2.....	137
4.1.3	Edificio 2a.....	139
4.1.4	Edificio 3.....	141
4.1.5	Edificio 4.....	145
4.1.6	Edificio 5.....	147
4.1.7	Edificio 6.....	151
4.1.8	Edificio 7.....	153
4.1.9	Edificio 8.....	155
4.1.10	Edificio 9.....	157
4.1.11	Edificio 4a (ex 10).....	159
4.1.12	Edificio 11.....	161
4.1.13	Edificio 12.....	167
4.1.14	Edificio 13.....	171
4.1.15	Edificio 14.....	173
4.1.16	Edificio 15.....	175
4.1.17	Edificio 16.....	181
4.1.18	Edificio 19.....	183
4.1.19	Edificio 20.....	185
4.1.20	Edificio 21.....	187
4.1.21	Edificio 22.....	189
4.1.22	Edificio 23 e 25.....	195
4.1.23	Edificio 24.....	200
4.1.24	Edificio 28 (Mancinelli).....	202
4.1.25	Edificio B1.....	204
4.1.26	Edificio B2.....	206
4.1.27	Edificio B3.....	212
4.1.28	Edificio B3a.....	215
4.1.29	Edificio B4.....	217
4.1.30	Edificio B5.....	219
4.1.31	Edificio B6.....	221
4.1.32	Edificio B7.....	223
4.1.33	Edificio B8.....	225
4.1.34	Edificio B9.....	227
4.1.35	Centrale Frigorifera C/O Edificio B8.....	229
4.1.36	Edificio B12.....	230
4.1.37	Edificio B13.....	235
4.1.38	Edificio B14.....	237
4.1.39	Edificio B15.....	239
4.1.40	Edificio B20.....	241
4.1.41	Edificio B23.....	243
4.1.42	Edificio B24.....	245
4.1.43	Edificio B25+25A.....	247
4.1.44	Edificio B26.....	250
4.1.45	Edificio B27.....	254
5	APPENDICE B: CURRICULA SCIENTIFICI.....	256

## Sommario

L'analisi dei dati di assorbimento elettrico rilevati da diversi x-meters installati negli edifici del Politecnico di Milano (dati rilevati tramite un sistema di lettura remota) è stata condotta al fine di definire dei benchmark di reale consumo elettrico di edifici-tipo del terziario pubblico. La quantificazione degli indicatori di consumo (per m<sup>2</sup> e/o m<sup>3</sup>) è stata possibile incrociando i dati elaborati sul lungo periodo (su base annuale o stagionale) con quelli geometrico-funzionali caratterizzanti gli edifici di pertinenza, desumibili tramite un apposito database dinamico contenente le informazioni sulla consistenza del parco edifici del Politecnico.

Rispetto alle analisi condotte nella precedente fase PAR, il lavoro implementato in questa annualità ha consentito, da un lato, di proseguire con l'elaborazione dei dati relativi agli assorbimenti degli edifici del Campus Città Studi (e di verificarne, anche per confronto con il nuovo periodo temporale, la coerenza) e, dall'altro lato, di analizzare ed elaborare ulteriori dati di assorbimento facenti capo ai nuovi lettori installati negli edifici del Campus Bovisa.

I benchmark di consumo ottenuti, per diverse utenze elettriche e destinazioni d'uso dei relativi ambienti, sono stati organizzati in un foglio elettronico, tramite il quale è possibile filtrare categorie di dati analoghi per agevolarne il confronto diretto.

Inoltre, avvalendosi sei dati climatici registrati nel periodo gennaio 2012-agosto 2014 dalla stazione meteo del Politecnico, sono stati calcolati i Gradi Giorno delle diverse stagioni estive e a questi sono state correlate le variazioni dei consumi elettrici relativi ai carichi connessi ai sistemi di raffrescamento.

La metodologia di analisi ha comportato l'esportazione progressiva dei dati di assorbimento dal sistema di lettura remota, selezionandone la sorgente con cadenza oraria, e la trasposizione degli stessi in fogli elettronici. Con l'implementazione di apposite macro in fogli elettronici è stato possibile organizzare la mole di dati secondo diversi periodi temporali, nonché generare grafici rappresentativi delle letture per consentirne l'analisi critica.

Le analisi reiterate hanno consentito di individuare diverse tipologie di assorbimento, da quelle riconducibili ai convenzionali circuiti Luce+ Forza Motrice, a quelle dovute alle pompe di circolazione degli impianti di distribuzione dei fluidi freddi e/o caldi, a quelle pertinenti la generazione frigorifera, la ventilazione (UTA), ecc.

La successiva fase di elaborazione ha comportato, avvalendosi di una ulteriore macro generata con foglio elettronico, l'estrapolazione dei dati di consumo energetico su base mensile, distinti nelle tre fasce temporali cui sono soggette le tariffe elettriche F1-F2-F3.

Le analisi degli andamenti energetici rappresentati in istogrammi su base mensile, pesati sulle diverse superfici e/o volumi riconducibili alle destinazioni d'uso di pertinenza, ha consentito, in alcuni casi, di stimare e disaggregare ulteriormente quote di energia riconducibili a utenze specifiche, con particolare riferimento a quelle connesse agli impianti di raffrescamento.

I risultati ottenuti sono del tutto coerenti, e le differenze rilevabili tra benchmark relativi ad utenze analoghe sono spesso riconducibili alle diverse modalità di gestione delle componenti impiantistiche. Tale aspetto, che contraddistingue i consumi reali degli edifici da quelli nominali, desumibili dagli standard, costituisce un elemento critico da considerare nelle strategie di estrapolazione su larga scala.

## 1 Introduzione

L'analisi delle letture dei dati di assorbimento elettrico disponibili per gli edifici del Politecnico di Milano (rilevate tramite un sistema di lettura remota sviluppato dalla società Energy Team S.p.A, incaricata dal Politecnico) è stata condotta al fine di definire un set di benchmark di reale consumo elettrico di edifici-tipo del terziario pubblico. La quantificazione degli indicatori di consumo (per  $m^2$  e/o  $m^3$ ) è stata possibile incrociando i dati di consumo elaborati sul lungo periodo (su base annuale o stagionale) con quelli geometrico-funzionali, caratterizzanti gli edifici di pertinenza, desumibili da un apposito database dinamico contenente informazioni sulla consistenza del parco edifici del Politecnico.

Il lavoro implementato in questa annualità ha reso possibile, da un lato, confrontare gli assorbimenti degli edifici del Campus Città Studi relativi ad ulteriori periodi temporali, successivi a quelli delle letture disponibili per le analisi condotte nella precedente fase PAR, e, dall'altro lato, analizzare ed elaborare ulteriori dati di assorbimento facenti capo ai nuovi lettori installati negli edifici del Campus Bovisa.

Inoltre, le ipotesi di allocazione delle utenze relative agli assorbimenti elettrici assunte nella precedente fase d'analisi sono state in buona parte verificate tramite una dettagliata indagine svolta in collaborazione con i gestori degli impianti meccanici: grazie alla recente attivazione di un sistema di gestione remota degli impianti pertinenti gran parte degli edifici del Campus Città Studi, è infatti stato possibile attivare/disattivare le numerose componenti impiantistiche dei diversi edifici e, in tempo reale, verificare le eventuali variazioni di assorbimento diagnosticate dagli x-meters.

La metodologia di analisi ha dunque comportato l'esportazione progressiva dei dati di assorbimento dal sistema di lettura remota, selezionandone la sorgente con cadenza oraria, e la trasposizione degli stessi in fogli elettronici. Con l'implementazione di apposite macro in fogli elettronici è stato possibile organizzare la mole di dati secondo diversi periodi temporali, nonché generare grafici rappresentativi delle letture per consentirne l'analisi critica.

Le analisi reiterate hanno consentito di individuare diverse tipologie di assorbimento, da quelle riconducibili ai convenzionali circuiti Luce+ Forza Motrice, a quelle dovute alle pompe di circolazione degli impianti di distribuzione dei fluidi freddi e/o caldi, a quelle pertinenti la generazione frigorifera, la ventilazione (UTA), ecc.

Una successiva fase di elaborazione ha comportato, avvalendosi di una ulteriore macro generata con foglio elettronico, l'estrapolazione dei dati di consumo energetico su base mensile, distinti nelle tre fasce temporali cui sono soggette le tariffe elettriche F1-F2-F3.

Le analisi degli andamenti energetici rappresentati in istogrammi su base mensile, pesati sulle diverse superfici e/o volumi riconducibili alle destinazioni d'uso di pertinenza, ha consentito in alcuni casi di stimare e disaggregare ulteriormente quote di energia riconducibili a utenze specifiche, con particolare riferimento a quelle connesse agli impianti di raffrescamento.

I benchmark di consumo, per diverse utenze elettriche e destinazioni d'uso dei relativi ambienti, sono stati organizzati in un apposito foglio elettronico in cui è possibile filtrare categorie di dati analoghi per agevolarne il confronto diretto.

Infine, sono stati analizzati i dati climatici registrati nel periodo gennaio 2012-agosto 2014 dalla stazione meteo del Politecnico e ne sono stati calcolati i Gradi Giorno, al fine di poter correlare i benchmark di consumo elettrico disponibili per diverse annualità agli andamenti climatici, in particolare, delle diverse stagioni estive.

## 2 Descrizione delle attività svolte e risultati

### 2.1 Sintesi delle fasi di lavoro svolte.

Nel presente paragrafo sono riassunte le fasi dettagliate del lavoro svolto per raggiungere gli obiettivi di progetto.

#### 2.1.1 Validazione e/o riassetto delle ipotesi di allocazione degli assorbimenti relativi alle letture degli x-meters installati nel Campus Città Studi

Il Campus Città Studi è stato dotato di un sistema di gestione in remoto degli impianti meccanici. Con alcune sedute svolte in collaborazione con l'incaricato della gestione impianti, è stato possibile attivare/disattivare le numerose componenti impiantistiche dei diversi edifici e, in tempo reale, verificare le eventuali variazioni di assorbimento diagnosticate dagli x-meters, tramite il relativo software di lettura remota.

#### 2.1.2 Definizione di efficaci criteri di installazione degli x-meters ai fini delle logiche di audit

A valle dell'esperienza maturata con le indagini svolte, è emersa la necessità di una pianificazione dettagliata preliminare volta a definire le logiche di installazione dei lettori per rendere efficace l'esito dell'audit. Al fine di ottenere dati utili alla diagnosi delle diverse criticità, i criteri fondamentali da seguire variano in funzione delle dotazioni di gestione degli impianti in essere. La base di partenza, in caso di completa assenza di sistemi automatizzati preposti, implica una verifica sul campo delle reali gerarchie, in termini di utenze sottostanti le diverse linee, facenti capo ai quadri elettrici, tramite prove on/off ed avvalendosi di pinze amperometriche.

#### 2.1.3 Lettura degli ulteriori dati desumibili dagli x-meters attivati nel corso del 2013 ed elaborazione dei dati di consumo a completamento di un'intera annualità

Le elaborazioni dei dati desumibili dalle letture degli x-meters attivati nel corso del 2013, in particolare negli edifici del Campus Bovisa, hanno consentito di allocare i consumi della stagione estiva 2013 e di quelle intermedie ed invernale 2013-14.

#### 2.1.4 Lettura degli ulteriori dati desumibili dagli x-meters attivi dal 2012, analisi dei dati climatici registrati nel biennio 2012 - 2014 ed incrocio dei risultati.

L'elaborazione dei dati di consumo a completamento di una seconda annualità, ulteriore alla precedente conclusasi durante l'estate 2013 (Campus Città Studi), ha consentito di disporre di nuovi benchmark annuali e/o estivi. Sulla base dei diversi Gradi Giorno elaborati a partire dai dati climatici orari della stazione meteo del Politecnico, è stato possibile correlare la variazione dei benchmark di consumo elettrico relativi ai carichi maggiormente soggetti alle condizioni climatiche (componenti impiantistiche connesse al raffrescamento).

#### 2.1.5 Lettura ed elaborazione dei nuovi dati di consumo relativi agli x-meters di recente installazione ed attivi dall'estate 2013 (Campus Bovisa).

I numerosi x-meters di recente installazione hanno consentito di estendere in modo rilevante la statistica dei dati di consumo (coinvolgendo buona parte degli edifici facenti capo al Campus Bovisa). Per questi ulteriori edifici, nel rispetto delle tempistiche della presente annualità PAR, è stato possibile comporre un'annualità ed una stagione estiva equivalenti, accorpando i dati parziali 2013 con i parziali 2014.

#### 2.1.6 Interrogazione del data-base dinamico contenente le informazioni di dettaglio del parco edifici al fine di associare i diversi consumi elettrici alle relative consistenze edilizie.

Il database dinamico contenente le informazioni del parco edifici si è confermato valido strumento di supporto alle elaborazioni. In particolare, ha consentito di allocare efficacemente le consistenze degli edifici del Campus Bovisa facenti capo ai nuovi dati disponibili.

#### 2.1.7 Incrocio dei dati caratterizzanti gli edifici con i dati elettrici.

L'implementazione dei dati elaborati nella precedente fase PAR, grazie alle verifiche di approfondimento svolte sul Campus Città Studi, ha consentito di allocare con maggior precisione i consumi elettrici alle diverse pertinenze edilizie (dimensioni, tipologie, destinazioni d'uso). Sulla base del medesimo approccio, è stato possibile allocare i nuovi dati di consumo elettrico relativi agli edifici del Campus Bovisa.

#### 2.1.8 Definizione degli indicatori di consumo/Benchmark per le diverse tipologie individuate.

I risultati ottenuti hanno rivelato una buona coerenza, poiché le differenze rilevabili tra benchmark relativi ad utenze analoghe sono spesso riconducibili alle diverse modalità di gestione delle componenti impiantistiche. Tale aspetto, che contraddistingue i consumi reali degli edifici da quelli nominali, desumibili dagli standard, costituisce un elemento critico da considerare nelle strategie di estrapolazione su larga scala.

## 2.2 Esportazione dei dati, organizzazione, rappresentazioni grafiche ed analisi interpretativa

Dal punto di vista metodologico, l'interpretazione dei dati di consumo ha comportato l'analisi nel seguito descritta.

I dati degli x-meters installati in diversi quadri, contatori e/o cabine elettriche, facenti capo a 25 edifici del Campus Città Studi e a 20 edifici del Campus Bovisa sono stati progressivamente esportati interrogando il sistema di lettura remota, selezionandone la sorgente con cadenza oraria, e trasferiti in fogli elettronici.

Con la costruzione di opportune macro è stato possibile organizzare la mole di dati (ed implementarla durante il corso della ricerca) in un file di archivio richiamato da altri file (contenenti ulteriori macro) per generare grafici rappresentativi delle letture secondo diversi periodi temporali e tipi di rappresentazione.

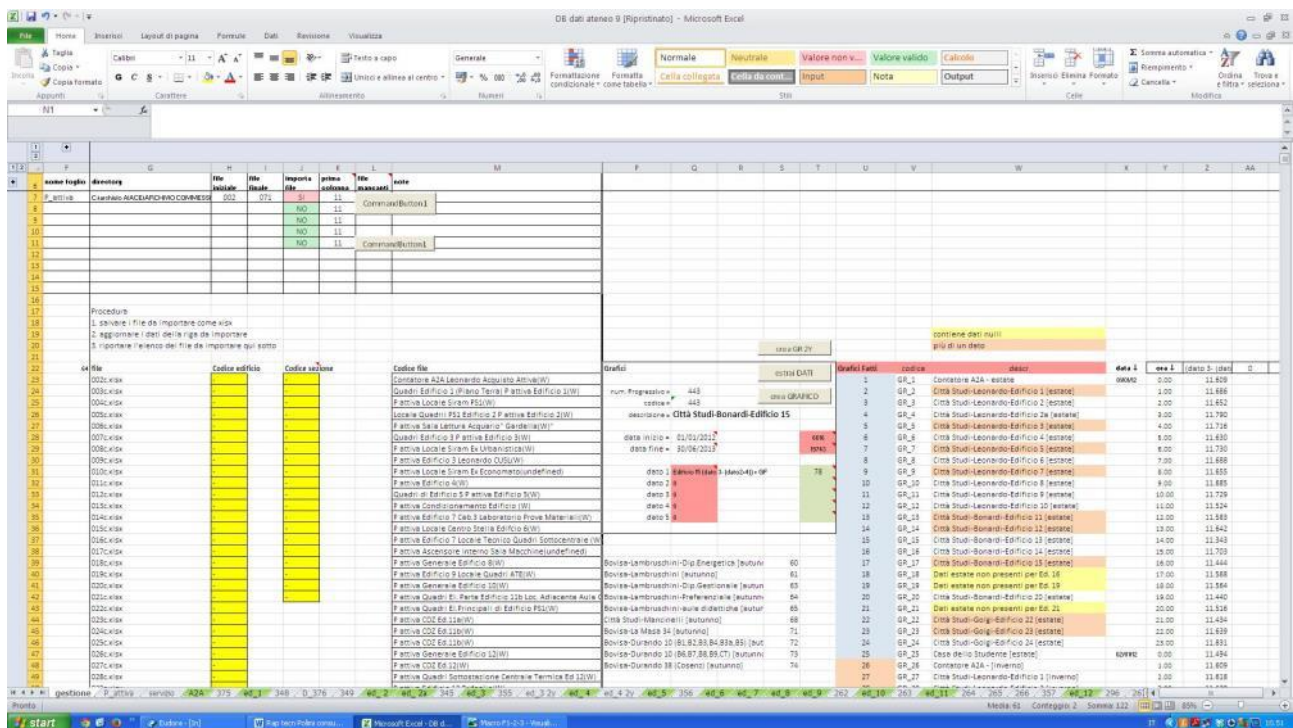


Figura 1: screenshot del foglio di gestione dell'interfaccia creata per l'archiviazione dei dati

Le prime letture degli assorbimenti elettrici presenti nell'archivio del sistema di lettura remota si riferiscono all'autunno 2011 (Campus Città Studi). Per consistenza di numero e per stabilità di dato, al fine delle valutazioni riportate nel presente studio, sono state considerate quelle disponibili dal 2012. Ovviamente a causa dei periodi di testing e riconfigurazione, delle disattivazioni e/o rotture accidentali degli strumenti, non è stato sempre possibile analizzare dati omogeneamente sovrapponibili dal punto di vista temporale.

Le letture del Campus Bovisa, che durante la precedente fase PAR evidenziavano non poche criticità, sono state implementate a partire dal mese di luglio 2013, grazie alla progressiva riconfigurazione e riallocazione degli x-meters e all'installazione di nuovi apparati.

L'analisi interpretativa dei dati di assorbimento elettrico è stata svolta al fine di assegnare correttamente le utenze sottostanti ciascun carico.

Negli edifici del terziario, infatti, ed in particolare per quanto riguarda gli edifici del Campus Città Studi (storicamente datati), le distribuzioni delle linee elettriche possono risultare al quanto complesse, per modifiche ed integrazioni avvenute nel corso degli anni, non sempre documentate se non tramite esperienza empirica dei manutentori. Di fatto, la stessa denominazione assegnata a ciascun x-meter installato fa riferimento al luogo fisico (es: quadro elettrico posto nell'edificio X) con eventualmente



aggiunte informazioni abbreviate del tutto equivocabili (es: CDZ, che potrebbe intendere un UTA, o più di una, o un Gruppo Frigorifero, o una batteria di Gruppi, ecc.). Inoltre non di rado ad una linea elettrica prevalentemente dedicata ad una “macro-utenza” convenzionale possono essere assoggettate utenze “minori” che, dal punto di vista degli assorbimenti, possono perturbare in modo significativo la statistica di consumo.

A valle dell’esperienza maturata con le indagini svolte, è dunque emersa la necessità di una pianificazione dettagliata preliminare volta a definire le logiche di installazione dei lettori per rendere efficace l’esito dell’audit. Al fine di ottenere dati efficaci per diagnosticare eventuali criticità, i criteri da seguire variano in funzione delle dotazioni di gestione degli impianti in essere. La base di partenza, in caso di completa assenza di sistemi automatizzati preposti, implica una verifica sul campo delle reali gerarchie, in termini di utenze sottostanti le diverse linee facenti capo ai quadri elettrici, tramite prove on/off ed avvalendosi di pinze amperometriche. La traduzione documentale delle gerarchie individuate, ed l’aggiornamento della stessa in caso di implementazioni impiantistiche, risulterà infine fondamentale per poter agevolare l’interpretazione delle letture nel tempo.

Diversamente, è necessario procedere con un’analisi critica ed interpretativa dei dati raccolti.

Nel nostro caso la metodologia si è basata sulla rappresentazione grafica degli andamenti sul lungo periodo e, in parallelo, focalizzando su quelli di settimane-tipo rappresentative dei diversi periodi stagionali.

Per quest’ultima disaggregazione, il criterio generalmente adottato è stato quello di considerare una settimana del mese di gennaio, verosimilmente rappresentativa di consumi elettrici con possibili pertinenze connesse ai sistemi di riscaldamento, una settimana del mese di giugno, con possibili pertinenze connesse ai sistemi di raffrescamento, e, allo scopo di evitare perturbazioni connesse ai sistemi di riscaldamento (attivi nella città di Milano dal 15 ottobre al 15 aprile) e/o raffrescamento, una settimana della seconda metà di aprile ed una della prima metà di ottobre.

Nei casi di più letture facenti capo agli stessi edifici, inoltre, si è proceduto con verifiche incrociate, effettuando diverse opzioni di sovrapposizione o sottrazione delle serie di valori, per determinare i casi in cui taluni dati rilevati riconducono a sotto-letture di altri x-meters.

Analogamente a quanto svolto nella precedente fase PAR, un’attenta, meticolosa e reiterata analisi comparativa dei dati è stata dunque effettuata, e supportata dalle informazioni ottenute grazie ad alcuni incontri congiunti con i tecnici ATE (Area Tecnico Edilizia) del Politecnico.

In particolare, in questa nuova fase è stato possibile validare e/o rimodulare le precedenti ipotesi di allocazione degli assorbimenti relativi alle letture degli x-meters installati nel Campus Città Studi tramite il sistema di gestione in remoto degli impianti meccanici. Con alcune sedute svolte in collaborazione con un incaricato della gestione impianti, è stato possibile attivare/disattivare le numerose componenti impiantistiche dei diversi edifici e, in tempo reale, verificare le eventuali variazioni di assorbimento diagnosticate dagli x-meters, tramite il relativo software di lettura remota. Nella figura che segue si riporta un esempio dell’analisi svolta.

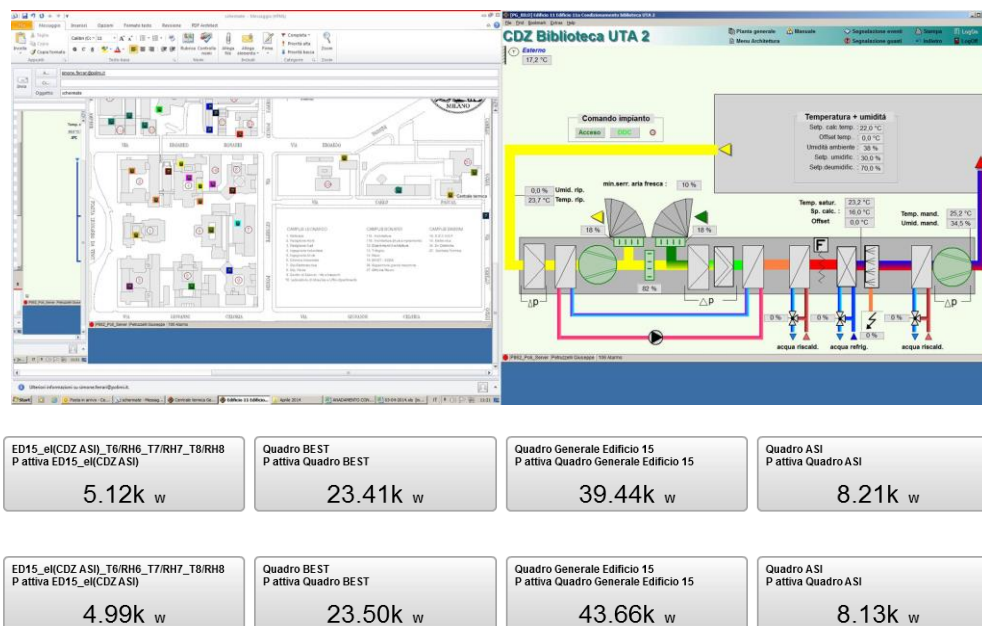


Figura 2: screenshot esemplificativo della metodologia di analisi di variazione degli assorbimenti in funzione delle attivazioni degli impianti meccanici

Sulla base delle analisi descritte, sono state avallate o ricalibrate le precedenti ipotesi di allocazione delle utenze di consumo, e ne sono state sviluppate di nuove per le nuove letture del Campus Bovisa.

Nel seguito sono riportati gli esiti delle considerazioni effettuate sulle diverse letture facenti capo a ciascun edificio. Le relative rappresentazioni grafiche finali, che hanno consentito di terminare il processo di interpretazione dei dati a fine agosto 2014, sono riportate in appendice. In particolare, a valle dell’esperienza maturata durante la precedente fase PAR, le nuove letture relative agli edifici del Campus Bovisa sono state rappresentate in valore specifico (per unità di superficie dell’edificio di pertinenza). Tale strategia ha reso più semplice l’analisi dei dati volta ad interpretare le diverse utenze servite: l’andamento temporale risulta in questo caso abbinato a potenze specifiche (e non a valori assoluti strettamente dipendenti dalla grandezza dell’edificio).

Per agevolare il riscontro tra le considerazioni sulle letture e le rappresentazioni grafiche dei dati esaminati, come premesse generali è da sottolineare che:

- L’inizio del periodo di domanda di raffrescamento nel contesto climatico di Milano sia per l’estate 2013 che per quella 2014 si è rivelato tardivo (a partire da giugno inoltrato) rispetto alle annate più convenzionali (generalmente a partire dal mese di maggio, come del resto risulta dei dati relativi all’anno 2012).
- Il giorno 17 giugno 2013 si sono verificati alcuni intervalli di black-out che hanno interessato alcuni edifici del Campus Città Studi
- salvo diverse precisazioni, la *Forza Motrice* include equipment impiantistici convenzionali (es. fan coil, pompe di circolazione, boilers elettrici, ascensori, ecc.) ed integrativi (stufette elettriche, RAC, split)

- salvo diverse precisazioni, per *Raffrescamento* si intende generazione di freddo (gruppi frigoriferi) e distribuzione in ambiente (ventilazioni – UTA)
- gli edifici di Città Studi (ad esclusione del 22-23-24-25 e 28) sono serviti dalla rete di teleriscaldamento del Campus: sono presenti sottocentrali di scambio termico con la dorsale principale, con pompe di circolazione del fluido caldo a servizio dei diversi corpi di fabbrica
- In taluni casi è evidente la riallocazione/riconfigurazione degli x-meters dopo i primi periodi di lettura (tali periodi sono stati esclusi per le valutazioni condotte nella fase successiva, come si vedrà oltre).

### CAMPUS CITTA' STUDI

Gli edifici del Campus Città studi in cui sono presenti x-meters di lettura degli assorbimenti elettrici si possono individuare nell'estratto di mappa della figura seguente.

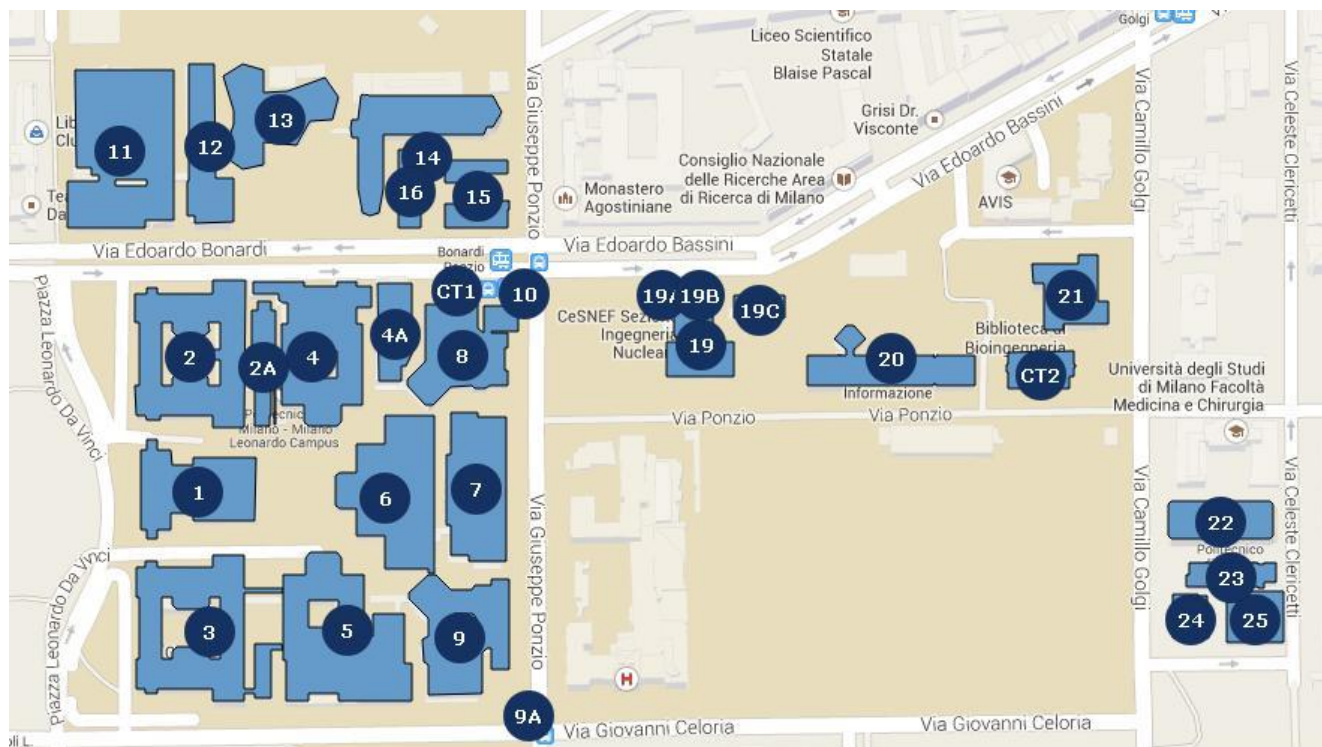


Figura 3: Mappa degli edifici del Campus Città Studi in cui sono installati gli x-meters

#### 2.2.1 Edificio 1

E' l'edificio sede del Rettorato, con destinazione d'uso prevalente uffici

Dati disponibili:

dato 1 (Cod. 12): Quadri Edificio 1 (Piano Terra) P attiva Edificio 1(W)

dato 2 (Cod. 13): P attiva Locale Siram PS1(W)

Il dato 1 è riconducibile agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, incluse UTA, gruppo frigorifero a servizio dell'aula magna, e climatizzatori di taglia ridotta per particolari zone dell'edificio.

La presenza dello zoccolo annuale variabile tra 30 e 50 kW, ad esclusione di brevi periodi, può essere riconducibile alla mancata disattivazione delle pompe di circolazione del sistema di riscaldamento e della ventilazione.

Il dato 2 è riconducibile agli assorbimenti del gruppo frigorifero a servizio di gran parte dell'edificio. Presenta uno zoccolo costante di 14.7 kW durante l'estate 2012 che evidenzia la mancata disattivazione delle pompe del circuito freddo nei periodi notturni (tale considerazione sarà più avanti avvalorata in relazione ai consumi di tariffa F3) e nei fine settimana (risulta azzerarsi solo durante i giorni festivi attorno a ferragosto) mentre per quella 2013 la mancata disattivazione risulta solo per un breve periodo. Nell'estate 2014 non sono rilevabili incoerenze gestionali.

Dati ricavati

Dato cod. 75 = dato 1+ dato 2

Tale dato, come si vedrà più avanti, consentirà di distinguere, facendo riferimento al periodo estivo, il peso degli assorbimenti correlati al raffrescamento (generazione + ventilazione) dell'intero edificio rispetto al totale dei consumi.

### 2.2.2 Edificio 2

E' un edificio a prevalente destinazione d'uso aule e uffici

Dati disponibili:

dato 1 (Cod. 14): Locale Quadri PS1 Edificio 2 P attiva Edificio 2(W)

Il dato 1 è riconducibile agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice di tutto l'edificio ad esclusione di un'area ristorazione presente nell'edificio, che ha una contabilizzazione individuale non monitorata. Nell'edificio è presente anche un gruppo frigorifero e un UTA non monitorati. Da fine settembre 2013 a inizio gennaio 2014 gli assorbimenti si sono dimezzati per lavori di adeguamento. Dunque il benchmark per la seconda annualità non risulterà coerente.

### 2.2.3 Edificio 2a

E' una sala studio per gli studenti dotata di impianto a tutt'aria

Dati disponibili:

dato 1 (Cod. 15): P attiva Sala Lettura Acquario" Gardella(W)"

Il dato 1 è riconducibile agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice e non include la movimentazione dell'UTA (come rilevato durante le analisi svolte tramite il sistema di gestione remota degli impianti meccanici). Il gruppo frigorifero a servizio dell'edificio è posto su fabbricato adiacente (anch'esso non monitorato del presente dato). Dall'analisi dei dati su base settimanale si può riscontrare l'estensione alla giornata di sabato dell'utilizzo della sala dall'estate 2012.

### 2.2.4 Edificio 3

E' un edificio a prevalente destinazione d'uso aule e uffici. E' presente un'aula convegni di grandi dimensioni condizionata autonomamente non monitorata.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 16): Quadri Edificio 3 P attiva Edificio 3(W)

dato 2 (Cod. 17): P attiva Locale Siram Ex Urbanistica(W)

dato 3 (Cod. 18): P attiva Edificio 3 Leonardo CUSL(W)

Il dato 1 è riconducibile agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice di tutto l'edificio oltre a 2 UTA di taglia relativamente ridotta (a servizio di una porzione di piano interrato) .

Rispetto al 2012 (annualità di cui mancano i dati del mese di maggio), il 2013 attesta una riduzione dei consumi dovuta all'avvenuta ristrutturazione di una parte dell'edificio: per questo dato l'anno 2013 sarà dunque il solo considerato utile ai fini del benchmark.

Il dato 2 è riconducibile alle pompe di circolazione (5kW), a 2 UTA e al gruppo frigorifero dell'ala ovest dell'edificio (uffici comunicazione con il pubblico)

Il dato 3, che risulta una sotto-lettura del dato 1, è ricondotto agli assorbimenti del circuito luci+FM dei soli spazi occupati da una cartoleria (220 m<sup>2</sup>)

### 2.2.5 Edificio 4

E' un edificio da tempo soggetto a pesanti lavori di ristrutturazione. Nell'edificio è inoltre presente una centrale di pompaggio per la distribuzione del circuito acqua surriscaldata per 3 edifici del campus, per il rilancio del fluido proveniente dalla centrale di teleriscaldamento, ecc.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 20): P attiva Edificio 4(W)

Il dato disponibile, come si evince dai relativi grafici, include gli assorbimenti della centrale di pompaggio, responsabile di picchi invernali dell'ordine di 60kW. Tale lettura non è riconducibile a un'utenza convenzionale, dunque non sarà considerata ai fini dei benchmark.

### 2.2.6 Edificio 5

E' un edificio a prevalente destinazione d'uso laboratori, due terzi dei quali destinati a prove pesanti (resistenze meccaniche) che preponderano, dal punto di vista degli assorbimenti elettrici, rispetto agli uffici ed aule. Aule ed uffici sono raffrescati solo lato sensibile.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 21): Quadri di Edificio 5 P attiva Edificio 5(W)

dato 2 (Cod. 22): P attiva Condizionamento Edificio (W)

dato 3 (Cod. 23): P attiva Edificio 7 Cab.3 Laboratorio Prove Materiali(W)

Il dato 1 è riconducibile agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice di tutto l'edificio ad esclusione degli spazi di laboratorio prove pesanti, che hanno lettura dedicata nel dato 3. La lettura del dato 1, che include la sottocentrale di teleriscaldamento (9 pompe da circa 1.5 KW cad.) si è purtroppo interrotta ad aprile di quest'anno.

Il dato 2 è stato ricondotto al gruppo frigorifero che serve gli uffici e le aule. La lettura di quest'anno presenta evidenti problemi di settaggio (saranno considerate le due precedenti stagioni estive ai fini dei benchmark).

Il dato 3 è chiaramente riferito alle attività del laboratorio prove materiali, soggette a periodicità ed intensità variabili nel tempo. A fine luglio di quest'anno si è interrotta la rilevazione.

### 2.2.7 Edificio 6

E' un edificio a destinazione d'uso prevalente laboratori (chimica), con alcune aule e pochi uffici. L'edificio è caratterizzato da un significativo numero di split e RAC, per supplire all'assenza di raffrescamento centralizzato, e stufette elettriche ad integrazione del riscaldamento da rete (la cui sottocentrale fa capo all'edificio 7) .

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 24): P attiva Locale Centro Stella Edificio 6(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, con significativa incidenza di assorbimenti dovute alle integrazioni di condizionamento autonomo.

### 2.2.8 Edificio 7



E' un edificio a destinazione d'uso mista (uffici, aule e laboratori). L'edificio ha un gruppo frigorifero che serve gli uffici e le aule.

Dati disponibili:

dato 1 (Cod. 25): P attiva Edificio 7 Locale Tecnico Quadri Sottocentrale (W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, ed include 6 UTA per ca. 30 kW e la produzione di freddo in estate. Sono incluse anche le pompe di circolazione (14 kW) della sottocentrale (che serve anche l'edificio 6).

### 2.2.9 Edificio 8

E' un edificio a destinazione d'uso mista (uffici-aule-laboratori). L'edificio ha gli uffici raffrescati, anche con split.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 27): P attiva Generale Edificio 8(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che include la produzione di freddo in estate. Le letture registrano l'aumento dei picchi di raffrescamento a partire dall'estate 2013, rispetto a quella 2012, a causa della conversione di uno spazio aule in uffici raffrescati. Dall'indagine svolta tramite il sistema di gestione remota degli impianti, è emerso che gli assorbimenti della sottocentrale di teleriscaldamento non sono inclusi nella presente lettura.

### 2.2.10 Edificio 9

E' un edificio a destinazione d'uso mista (uffici- aule-laboratori). L'edificio ha gli uffici raffrescati.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 28): P attiva Edificio 9 Locale Quadri ATE(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che include la produzione di freddo in estate, della porzione di edificio dove alloggiano gli uffici dell'Area Tecnico Edilizia.

### 2.2.11 Edificio 4a (ex 10)

E' un edificio a destinazione d'uso prevalente laboratori, con una piccola parte di uffici raffrescati.

Dati disponibili:

dato 1 (Cod. 29): P attiva Generale Edificio 10(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che include la produzione di freddo in estate per i pochi uffici. L'utilizzo peculiare, saltuario e con diversa intensità dei macchinari di laboratorio, come rilevabile dai grafici, ne esclude una validazione sotto il profilo del benchmark. Come si vedrà in seguito, la quota estrapolata di raffrescamento pertinente gli uffici costituirà invece un benchmark di riferimento.

### 2.2.12 Edificio 11

E' un edificio composto da due corpi di fabbrica (11a, o edificio Ponti, e 11b, o edificio Viganò) realizzati in epoche diverse, a prevalente destinazione d'uso aule, con presenza di uffici e di una biblioteca. Aule, uffici e biblioteca sono raffrescati con UTA.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 30): P attiva Quadri El. Parte Edificio 11b Loc. Adiacente Aula G(W)  
dato 2 (Cod. 31): P attiva Quadri El.Principali di Edificio PS1(W)  
dato 3 (Cod. 32): P attiva CDZ Ed.11a(W)  
dato 4 (Cod. 33): P attiva CDZ Ed.11b(W)  
dato 5 (Cod. 34): P attiva Q.E. Aule M1 e M2(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice del corpo 11b, incluso l'assorbimento delle 5 UTA (13kW).

Il dato 2 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice del corpo 11a incluse 3 UTA (aula N, Biblioteca patio, atrio centrale). La lettura si è interrotta ad ottobre 2013, dunque sarà considerato un benchmark annuale a cavallo di due annualità.

Il dato 3 conferma il riferimento nominale della produzione di freddo per l'edificio 11a (la lettura è purtroppo parziale poiché il gruppo frigorifero si è guastato nell'estate 2012 ed è stato ripristinato nel luglio 2013) ed include, a partire da settembre-ottobre del 2013, anche le UTA aule A-F e Biblioteca. I dati parziali dovuti agli aggiornamenti impiantistici non consentono di dedurre benchmark affidabili.

Il dato 4 conferma il riferimento nominale della produzione di freddo per l'edificio 11b e contiene le UTA di 1 aula convegno ed una secondaria (aula Rogers e aula IV, 7kW azionate regolarmente sotto orologio). Nei Benchmark verranno utilizzati i carichi frigoriferi escludendo la perturbazione data dalle relativamente piccole UTA.

Il dato 5 conferma il riferimento nominale relativo a Luci e FM delle aule M1 ed M2 (informatizzate)

### 2.2.13 Edificio 12

E' un edificio a prevalente destinazione d'uso uffici raffrescati con fan coil senza aria primaria.

Dati disponibili:

dato 1 (Cod. 35): P attiva Generale Edificio 12(W)  
dato 2 (Cod. 36): P attiva CDZ Ed.12(W)  
dato 3 (Cod. 37): P attiva Quadri Sottostazione Centrale Termica Ed 12(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice (fino ad estate 2012 il sistema di archiviazione dati ha avuto evidentemente dei problemi, poiché ha assimilato la lettura a quella del dato 39).

Il dato 2 conferma il riferimento nominale della produzione di freddo per gli uffici. Come si vedrà più avanti, il relativo benchmark risulterà più basso rispetto ad altri analoghi, poiché non include la generazione di freddo per unità di trattamento aria (solo fancoil).

Il dato 3 riconduce agli assorbimenti delle pompe di circolazione dei fluidi caldi e freddi: in particolare, in inverno la sottocentrale serve anche l'edificio 11 (che ha una superficie complessiva doppia ed è dotato di UTA per l'aria primaria) mentre d'estate si limita alla pertinenza del 12. Dai relativi grafici si evince che le pompe di circolazione per buona parte dell'inverno 2012-2013 sono rimaste attive anche nei periodi notturni e festivi.

### 2.2.14 Edificio 13

E' un edificio a destinazione d'uso prevalente aule, con alcuni uffici.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 38): P attiva Edificio 13 Trifoglio(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che include l'UTA (28-30Kw) per l'aria primaria nel periodo invernale e le pompe di circolazione della sottocentrale (6Kw). Dai grafici delle settimane tipo si evince la tardiva disattivazione dell'UTA (operativa anche in primavera). Nel grafico complessivo emerge che nell'estate 2012 è stata attivata l'UTA (picchi prossimi a quelli invernali), e per due periodi mantenuta in funzione anche durante le notti e i festivi (zoccolo insolito, incremento prossimo ai 30kW). La mancata disattivazione dell'UTA si è ripetuta anche nell'estate corrente. L'anno 2013 dunque sarà l'unico riferimento mantenuto valido ai fini dei benchmark.

### 2.2.15 Edificio 14

E' un edificio con annesso corpo di fabbrica secondario (14a) a destinazione d'uso prevalente mista (uffici e aule) con presenza di alcuni laboratori. Gli uffici sono raffrescati.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 39): P attiva Trasformatore ED\_14 Nave(W)

Il dato 1 riconduce agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che include la produzione e fornitura di freddo. E' stato diagnosticato che contiene anche le pompe di sottocentrale (15 kW + 12 kW) che distribuiscono il calore anche all'ed. 16. Dai grafici emerge che sia nell'estate 2012 sia in quella 2013 la produzione e distribuzione di fluido freddo è rimasta attiva anche durante le notti e nei fine settimana.

### 2.2.16 Edificio 15

E' un edificio composto da due corpi di fabbrica principali (ala nord e ala sud), a prevalente destinazione d'uso uffici, con presenza di poche aule e laboratori. L'edificio è raffrescato ed ha trattamento di aria primaria estate e inverno. Nel 2012 ha subito fasi di semi-dismissione per traslochi di personale.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 40): P attiva ED15\_el(CDZ ASI)(W)

dato 2 (Cod. 41): P attiva Quadro BEST(W)

dato 3 (Cod. 42): P attiva Quadro Generale Edificio 15(W)

dato 4 (Cod. 43): P attiva Quadro ASI(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dedicati ad una stanza CED (come si evince dai grafici, di poco conto dunque trascurato nelle successive valutazioni).

Il dato 2 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice del corpo Ala nord (che per buona parte del 2012 è stato occupato solo in parte) inclusa l'UTA.

Il dato 3 rappresenta gli assorbimenti totali dell'edificio, inclusa la UTA del corpo Ala sud e 4 kW di pompe.

Il dato 4 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice del corpo Ala sud (che ha bassa densità di occupazione)

*Dati ricavati*

Dato cod. 78 = dato 3- (dato 2+4)

Il dato 78, come si può riscontrare nel relativo grafico, risulta riconducibile agli assorbimenti delle UTA e pompe di circolazione sia invernali che estive di tutto l'edificio. Il gruppo frigorifero fa capo ad una linea di alimentazione dedicata, non monitorata.

#### 2.2.17 Edificio 16

E' un edificio destinato a biblioteca dipartimentale, con impianto di climatizzazione a tutt'aria (e fan coil nei pochi uffici accessori).

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 44): P attiva Edificio Biblioteca Mauro(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che include la produzione di freddo estivo e l'UTA tutto l'anno.

#### 2.2.18 Edificio 19

E' un edificio composto da un corpo di fabbrica principale e tre distaccamenti secondari (19a, b e c), a prevalente destinazione d'uso laboratori, con presenza di uffici e poche aule con diversi sistemi di raffrescamento. È presente un reattore nucleare dismesso (bunker "Natta") con stoccaggio di materiale radioattivo che necessita di un raffreddamento costante.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 45): P attiva Edificio 19A(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che include la produzione e distribuzione di freddo estivo nonché quella annuale per il raffreddamento del bunker "Natta". Il dato include le pompe di circolazione del fluido caldo (2 kW) per l'ed. 19 e quelle (8 kW) per l'ed. 20 (mandata al circuito primario alla base dell'edificio)

#### 2.2.19 Edificio 20

E' un edificio composto da due corpi di fabbrica realizzati in epoca diversa (denominati per l'appunto "parte vecchia" e "parte nuova"), a prevalente destinazione d'uso uffici, con presenza di alcuni laboratori e poche aule. Presenta raffrescamento sensibile nella parte nuova (fan-coil) e fan-coil con UTA per aria primaria, anche invernale, in quella vecchia.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 46): P attiva Generale Edificio 20(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che include la produzione e distribuzione di freddo estivo e delle pompe invernali (11kW). Dai grafici si evince la mancata disattivazione della fornitura di freddo durante i periodi notturni e nei fine settimana durante l'estate 2012, quando ancora l'impianto di raffrescamento della parte vecchia era a tutt'aria. L'UTA per l'aria primaria non è monitorata: è stata alimentata dalla precedente linea elettrica che serviva il tutt'aria (45kW prelevati direttamente da cabina elettrica).

#### 2.2.20 Edificio 21

E' un edificio a prevalente destinazione d'uso uffici, con presenza di aule e laboratori, con diverse 28 UTA (4 per piano, per ca.35kW) per aria primaria in inverno e a tutt'aria per il raffrescamento estivo.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 47): P attiva Piano Seminterrato Locale Quadri Edificio(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che includono gli assorbimenti delle UTA ma, come rilevabile anche dai grafici, non la produzione di freddo (non monitorata).

#### 2.2.21 Edificio 22 (ex 23)

E' un edificio ad uso uffici (segreteria studenti), con UTA per aria primaria in inverno e a tutt'aria per il raffrescamento estivo.

##### *Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 52): P attiva ED23\_el(23)02(W)

dato 2 (Cod. 53): P attiva TECNOLOGICI(W)

dato 3 (Cod. 54): P attiva AUSILIARI(W)

dato 4 (Cod. 79): ED23\_el(23)01\_T13/RH13 P attiva (W)

Il dato 1 e il dato 4 fanno riferimento a due trasformatori che lavorano in parallelo con diversa potenzialità, (dai grafici si evince l'andamento analogo), la cui somma è stata ricavata nel dato 5 (cod.80).

Il dato 2 riconduce agli ausiliari tecnologici e all'alimentazione del gruppo frigorifero principale.

Il dato 3 è risultato essere una sotto-lettura del dato 2 (non considerato nelle successive valutazioni)

##### *Dati ricavati*

Dato 5 (cod. 80) = (dato 1 + dato 4)

Al dato 80 è stato ricondotto l'assorbimento dovuto a luci + FM compresa la UTA, che in estate lavora per raffrescare a tutt'aria.

#### 2.2.22 Edifici 23+25 (ex 22 e 16A)

Sono edifici praticamente ad esclusivo uso aule didattiche, con UTA per aria primaria tutto l'anno.

##### *Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 49): P attiva ED22\_Electrical\_(22+16)\_1(W)

dato 2 (Cod. 50): P attiva ED22\_Electrical\_(22+16)\_2(W)

Il dato 1 e il dato 2 fanno riferimento a due trasformatori che lavorano in parallelo, (dai grafici si evince l'andamento analogo), la cui somma è stata ricavata nel dato 3 (cod. 81).

##### *Dati ricavati*

Dato 3 (cod. 81) = (dato 1 + dato 2)

Al dato 81 è stato ricondotto l'assorbimento dovuto a luci + FM comprese UTA e gruppo frigorifero.

#### 2.2.23 Edificio 24 (ex16)

E' un edificio ad uso misto uffici e laboratori, con fan coil e UTA per aria primaria attiva tutto l'anno.

##### *Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 55): P attiva Quadro Elettrico ED 24(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che includono gli assorbimenti dell'UTA e la produzione di freddo.

#### 2.2.24 Edificio 28 (Mancinelli)

E' un edificio un po' distante dall'agglomerato di Città Studi ma associato nominalmente al medesimo Campus. E' a prevalente destinazione d'uso laboratori, con presenza di uffici e poche aule, con gruppo frigorifero.

Dati disponibili:

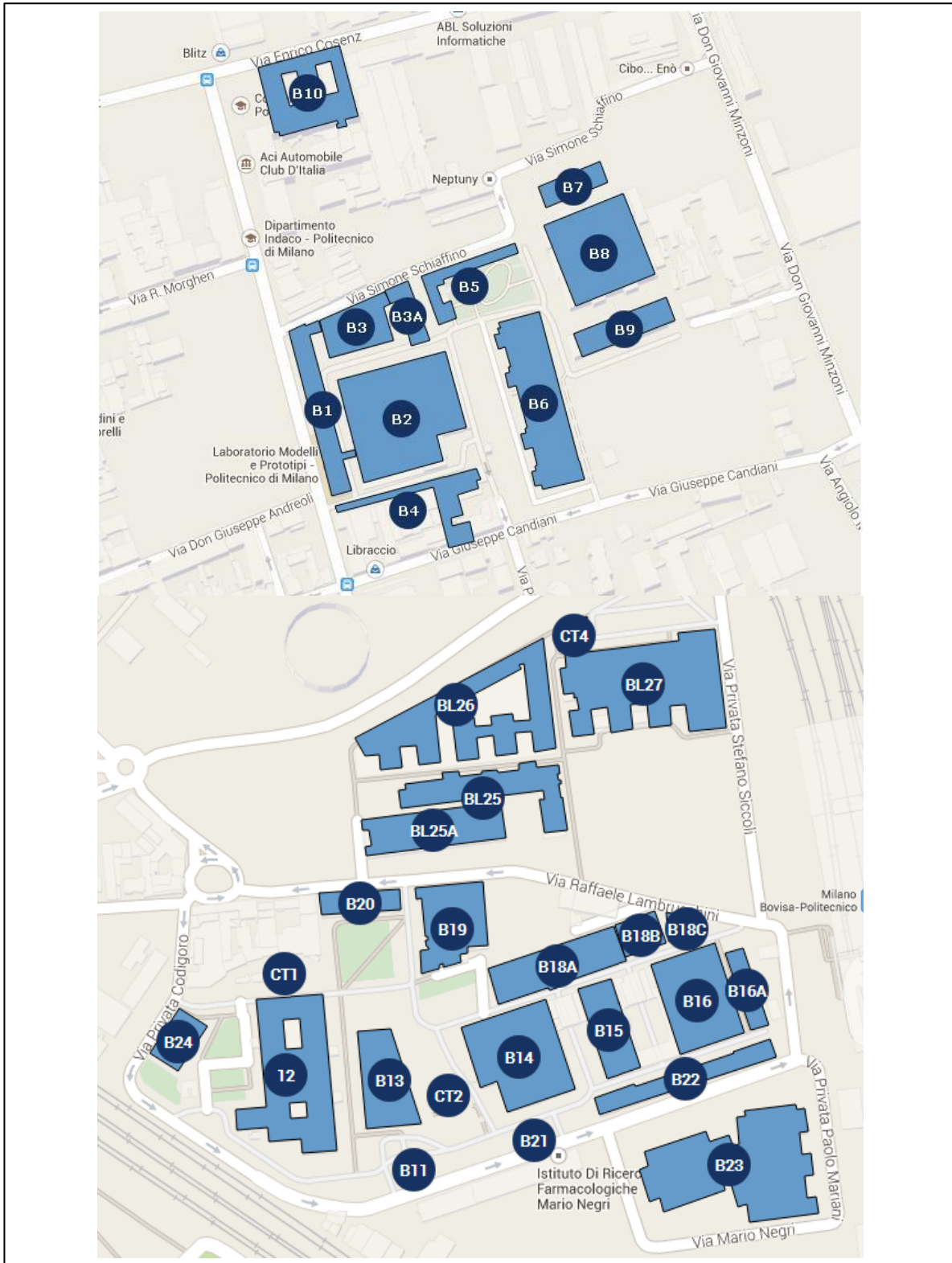
dato 1 (Cod. 68): Contatore A2A Mancinelli Acquisto Attiva

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che includono gli assorbimenti riconducibili alla fornitura di freddo. Fino al giugno 2013 la lettura ha dato problemi. Si terrà in considerazione, ai fini dei benchmark, l'annualità 2013-2014.



### CAMPUS BOVISA

Gli edifici del Campus Bovisa in cui sono presenti x-meters di lettura degli assorbimenti elettrici si possono individuare negli estratti di mappa della figura seguente.



**Figura 4: Mappa degli edifici del Campus Bovisa in cui sono installati gli x-meters**

#### 2.2.25 Edificio B1

E' un edificio ad uso uffici con fancoil e aria primaria.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 116): P attiva XM97 - ed 1 - QE di edificio

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che includono le pompe di circolazione del fluido caldo e freddo (2-3 kW). Dall'analisi dei dati è evidente l'aumento dei consumi diurni, anche in estate, riconducibili alla ventilazione (soli fancoil, per circa 10 kW, poiché l'uta è al piano interrato con proprio quadro: non inclusa nella presente lettura).

#### 2.2.26 Edificio B2

E' un edificio a destinazione aule, dotato di impianto a tutt'aria.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 117): P attiva XM91 - ed 2 - corpo B - QE di edificio

dato 2 (Cod. 118): P attiva XM92 - ed 2 - corpo B - QE preferenziale

dato 3 (Cod. 119): P attiva XM93 - ed 2 - corpo D - QE prese e QE aule

dato 4 (Cod. 120): P attiva XM94 - ed 2 - corpo D - QE luci e QE preferenziale

I dati sopraelencati fanno riferimento alle ripartizioni del corpo di fabbrica (corpo B mono-piano e corpo D su due livelli), e riconducono agli assorbimenti per Luci + Forza motrice incluse le UTA dell'impianto a tutt'aria. La componente preferenziale sottende, qui come altrove, parte delle luci (1/3-1/4 circa) destinate ad accensione su linea UPS. Tali dati sono utili al fine di disporre dei consumi complessivi (altrimenti 1/3-1/4 degli assorbimenti attribuibili all'illuminazione non sarebbe conteggiata), ma non significativi al fine dell'individuazione dei benchmark. Le 4 letture sono state dunque sommate derivando il dato complessivo.

*Dati ricavati*

dato 5 (Cod. 148): Totale edificio (XM91+92+93+94)

Dal relativo grafico si evince che durante il periodo invernale l'UTA sia probabilmente rimasta attiva per più ore in regime attenuato (inter-zoccolo tra dicembre e metà febbraio).

#### 2.2.27 Edificio B3

E' un edificio utilizzato saltuariamente, per convegni e mostre, dotato di impianto a tutt'aria.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 121): P attiva XM56 - ed 3 - QE aula convegni decarli

dato 2 (Cod. 122): P attiva XM68 - ed 3 - QE di edificio

Dall'analisi dei dati, il codice 121 è risultato essere una sottolettura (luci+ forza motrice della sola aula convegno) del consumo complessivo (dato 2). Di fatto, a causa dell'utilizzo saltuario, l'edificio non sarà considerato ai fini dei benchmark.

#### 2.2.28 Edificio B3 A

E' l'edificio sede del laboratorio di modellistica, condizionato tramite fancoil.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 123): P attiva XM57 - ed 3A - QE di edificio

La rappresentazione grafica degli assorbimenti relativi al dato 1 evidenzia che il sistema di lettura si è danneggiato da settembre 2013. In ogni caso, considerato l'utilizzo particolare dell'edificio, tale dato non sarebbe stato rappresentativo ai fini dei benchmark.

### 2.2.29 Edificio B4

E' l'edificio adibito a segreteria studenti di architettura, in cui ha sede anche uno spazio libreria (cusl). E' servito da fan coil e aria primaria.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 124): P attiva XM95 - ed 4 - QE di edificio

Tale dato riconduce alle sole Luci +Fm (picchi pari 6-8 W/m<sup>2</sup>). Dalla rappresentazione grafica emerge che il sistema di lettura ha sospeso il funzionamento per buona parte del mese di maggio. Inoltre non risulta disponibile un'intera annualità: in questa fase non potrà essere considerato ai fini dei benchmark.

### 2.2.30 Edificio B6

E' un edificio adibito a laboratori per circa 2/3 della superficie (lab. sicurezza trasporti, crash test) e aule, dotati di Fan coil e trattamento aria primaria.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 127): P attiva XM89 - ed 6 - QE di edificio

I grafici rappresentativi degli assorbimenti rimandano a consumi tipicamente dipendenti dalle attività di laboratorio. Si può notare come probabilmente la ventilazione in inverno sia rimasta attiva anche di notte (zoccolo alto), come pure a giugno e luglio 2014, dove si possono anche riscontrare i picchi del carico frigorifero (è presente un gruppo da 224 kW<sub>f</sub>). Data la particolare destinazione d'uso e la gestione impiantistica poco accurata, non sarà considerato ai fini dei benchmark.

### 2.2.31 Edificio B7

E' un edificio a destinazione d'uso uffici (con biblioteca Politeca) e laboratori didattici, servito tramite fan coil e aria primaria.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 128): P attiva XM88 - ed 7 - QE di edificio

Le letture rimandano agli assorbimenti del circuito Luci+FM inclusa ventilazione (con picchi corrispondenti a 10 W/m<sup>2</sup>).

### 2.2.32 Edificio B8

E' un edificio con prevalenza di aule, condizionato tramite fan coil e aria primaria.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 129): B-ed.8-P attiva XM86 - ed 8 - QE di edificio

dato 2 (Cod. 130): B-ed.8-P attiva XM87 - ed 8 - QE preferenziale

Le letture del dato 1 riconducono al circuito luci + prese ( $6-7W/m^2$ ), escludendo la forza motrice dedicata alla ventilazione, quelle del dato 2 si riferiscono alla usuale linea preferenziale. La somma delle due letture dell'edificio 8 è stata ricavata in apposito dato.

*Dati ricavati*

dato 3 (Cod. 149): Bovisa-ed.8. Totale edificio (XM86+87)

### 2.2.33 Edificio B9

E' un edificio a destinazione biblioteche e spazi mostre, servito tramite Fan coil + aria primaria.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 134): P attiva XM90 - ed 9 -QE di edificio

Le letture riconducono al circuito luci+fm inclusa ventilazione (con picchi corrispondenti a  $15W/m^2$ )

### 2.2.34 Centrale Frigorifera C/O Edificio B8

Nei pressi dell'Edificio 8 è presente una centrale di refrigerazione composta da tre gruppi frigorifero (GF.3;GF.4;GF.5) della potenzialità di 278kWf cad.

L'impianto alimenta le reti dei circuiti secondari a servizio degli edifici 9, 8, 7 e 5, condizionati con mobiletti ventilconvettori e UTA.

I dati di lettura degli assorbimenti di centrale sono distinti per le tre unità.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 131): P attiva XM98 0 ed 8 CT 0 gruppo frigo 1

dato 2 (Cod. 132): P attiva XM99 0 ed 8 CT 0 gruppo frigo 2

dato 3 (Cod. 133): P attiva XM100 - ed 8 CT - gruppo frigo 3

*Dati ricavati*

dato 4 (Cod. 150): GF ed.B5,7,8,9 (XM98+99+100)

Da tale dato saranno desunti i benchmark di generazione frigorifera.

### 2.2.35 Edificio B10 (Durando 38)

E' un edificio a prevalente destinazione d'uso aule, con presenza di uffici e pochi laboratori, con gruppo frigorifero a servizio dei fan-coil.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 74): Contatore A2A Durando n°38 Acquisto Attiva(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che includono gli assorbimenti riconducibili alla fornitura di freddo. La lettura presenta lunghi periodi di interruzione, e di fatto attualmente l'edificio risulta inutilizzato (bene in alienazione): non sarà considerato ai fini dei benchmark.

### 2.2.36 Edificio B12

E' un edificio destinato ad aule prevalentemente informatizzate, con uffici serviti da fan coil e aria primaria (6UTA). Ci sono anche 45kWf autonomi per server dip.to energetica e locale CED (ma 15kWel su picchi complessivi di 300, come si vedrà, sono poco significativi).

#### *Dati disponibili:*

- dato 1 (Cod. 100): P attiva XM61 - ed 12 - QE sez. normale
- dato 2 (Cod. 101): P attiva XM110 - ed 12 - QE sez. preferenziale
- dato 3 (Cod. 102): P attiva XM111 - ed 12 - QE sez. emergenza

Il dato 1 è stato ricondotto ai circuiti Luci + Luci+ Forza Motrice ed include l'aria primaria (6 uta per circa 10 kW). Dai dati si evince che probabilmente la ventilazione è rimasta sempre attiva la scorsa estate e durante le festività natalizie (zoccolo di assorbimenti più elevato).

Il dato 2 è stato ricondotto al circuito prese PC delle aule informatizzate (di fatto gli andamenti sono strettamente correlati al calendario didattico).

Il dato 3 è riconducibile alle porzioni del circuito Luci + FM sotto linea d'emergenza (assorbimento specifico contenuto entro 1 e 1.5 W/m<sup>2</sup>)

### 2.2.37 Edificio B13

E' un edificio ad uso laboratori con aerotermi che sfruttano il freddo prodotto da un frigorifero da 100kWf. Una porzione del 1° piano è tutt'aria con rooftop invertibile da 21kWf (laborat. Misure).

#### *Dati disponibili:*

- dato 1 (Cod. 103): P attiva XM62 - ed 13 - QE di edificio

Gli assorbimenti dell'edificio elevati (con zoccolo corrispondente a circa 25 W/m<sup>2</sup>) riconducibili alle particolari esigenze di laboratorio, ne escludono l'utilizzo ai fini di benchmark.

### 2.2.38 Edificio B14

E' un edificio destinato a laboratori (ingegneria aerospaziale), dotato di fan coil + aria primaria ed aerotermi.

#### *Dati disponibili:*

- dato 1 (Cod. 104): P attiva XM63 - ed 14 - QU elettrico officina
- dato 2 (Cod. 106): P attiva XM102 - ed 14 - quadro La. Compositi
- dato 3 (Cod. 107): P attiva XM103 - ed 14 - quadro CAP C1 (LP)
- dato 4 (Cod. 108): P attiva XM104 - ed 14 - quadro CAP C1 (LD)
- dato 5 (Cod. 109): P attiva XM105 - ed 14 - quadro galleria del vento

#### *Dati ricavati*

- dato 6 (Cod. 152): Bovisa-ed.14. Totale edificio (XM63+102+103+104+105)

Il dato ricavato rappresenta la somma dei 5 dati disponibili per l'edificio che, come si può evincere dalle relative rappresentazioni grafiche, risultano strettamente caratterizzanti le attività di laboratori particolari. (non saranno presi in considerazione al fine di desumerne dei benchmark rappresentativi).

#### 2.2.39 Edificio B15

E' in edificio a destinazione prevalente aule, dotato di Impianto a tutt'aria a portata variabile. I gruppi di generazione frigorifera sono collocati nell'ed. B22

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 110): P attiva XM64 - ed 15 - QE

Gli assorbimenti pertinenti il dato 1 sono stati ricondotti a Luci + FM (non includono il sistema a tutt'aria). Gli andamenti si rivelano strettamente coerenti con il calendario didattico (al di fuori dei periodi di lezione l'edificio viene praticamente disattivato).

#### 2.2.40 Edificio B20

Presidenza e biblioteca centrale di ingegneria, l'edificio è condizionato tramite fan coil e aria primaria con 2 gruppi frigo da 24 kWf cad. ed uno da 36kWf.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 111): P attiva XM67 - ed 20 - QE di edificio

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti per Luci + Forza Motrice, inclusa la ventilazione che risulta disattivata nei periodi privi di riscaldamento e raffrescamento (7kW circa).

#### 2.2.41 Edificio B23

Edificio con laboratori al piano terra e uffici al primo piano, è servito da fan coil ed aria primaria con frigoriferi autonomi.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 113): P attiva XM69 - ed 23 - ed la masa n.1

Il dato 1 è stato ricondotto ai circuiti Luci + Forza motrice, inclusa la ventilazione e la generazione frigorifera (si notano aumenti di 100-150 kW nel mese di giugno). La lettura, avviata a fine settembre 2013, si è interrotta a fine luglio 2014: non disponendo di un'intera annualità o stagione estiva, non sarà considerata ai fini dei benchmark.

#### 2.2.42 Edificio B24

E' un edificio a destinazione d'uso Mensa (al piano terra) ed aule linguistiche (al piano interrato), tutto condizionato tramite fan coil e aria primaria

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 112): P attiva XM70 - ed 24 - QE di edificio (mensa)

L'analisi degli assorbimenti relativi al dato 1 evidenzia picchi corrispondenti a 40-50 W/m<sup>2</sup>, riconducibili alle attrezzature della mensa: tale dato non sarà considerato rappresentativo ai fini dei benchmark.

#### 2.2.43 Edifici B25 e B25A

Sono edifici a destinazione d'uso laboratori (corpo 25A, capannone laboratori), con presenza di uffici e poche aule (corpo 25), con gruppi frigoriferi ed impianti misti a tutt'aria e aria primaria con fan-coil (corpo 25).



*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 60): P attiva Edificio Dipartimento di Energetica (Trasformatore 2)(W)

dato 2 (Cod. 61): P attiva Trafo 1(W)

dato 3 (Cod. 114): P attiva XM112 - ed 25 - QE Lab. A

dato 4 (Cod. 115): P attiva XM122 - ed 25 - QE Lab. B

Il dato 1 e il dato 2 fanno riferimento a due trasformatori che lavorano in parallelo con diversa potenzialità, ricondotti agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che includono gli assorbimenti dovuti alla produzione e fornitura di freddo. Le letture si sono interrotte tra novembre 2013 e gennaio 2014. Saranno dunque desumibili i benchmark per raffreddamento ma non gli annuali di Luci + Forza motrice.

I trasformatori 1 e 2 servono entrambi i corpi di fabbrica.

I dati 3 e 4 risultano sottoletture dei trasformatori di cui ai dati 1 e 2, relative al corpo 25 A.

Per agevolare le interpretazioni dei dati, sono stati ricavati i dati cumulativi di entrambe le coppie di lettura e la loro differenza.

*Dati ricavati*

dato 5 (Cod. 146): trafo1+trafo2 (XM73+XM71)

dato 6 (Cod. 140): luci+FM B25A (XM112+XM122)

Dall'analisi dei valori rappresentati nei relativi grafici, al dato 6 sono stati ricondotti gli assorbimenti per Luci+Forza motrice per utenze specifiche di laboratorio del corpo 25A (non sono rilevabili variazioni stagionali riconducibili ad utenze di climatizzazione).

Il dato 5 sarà dunque utilizzato, come si vedrà oltre, per desumere il carico di raffreddamento del corpo uffici 25.

#### 2.2.44 Edificio B26

E' un edificio a destinazione d'uso uffici dipartimentali, con gruppi frigoriferi ed impianti misti a tutt'aria e aria primaria con fan-coil.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 63): P attiva Dipartimento Ingegneria Gestionale(W)

dato 2 (Cod. 64): P attiva Preferenziale (W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dell'UTA, delle pompe e dei 2 gruppi frigorifero.

Il dato 2 è relativo alla linea preferenziale.

*Dati ricavati*

dato 3 (Cod. 135): totale edificio (dato 63+64)

#### 2.2.45 Edificio B27

E' un edificio a destinazione d'uso aule, con gruppi frigoriferi ed impianti a tutt'aria.

*Dati disponibili:*

dato 1 (Cod. 65): P attiva Edificio Aule Didattiche(W)

Il dato 1 è stato ricondotto agli assorbimenti dei circuiti Luci+ Forza Motrice, che include le UTA e il gruppo frigorifero.

Dall'analisi del grafico complessivo si nota come la ventilazione sia rimasta attiva notte e festivi durante i periodi invernali più rigidi ed estivi (considerato il sistema tutt'aria, tale gestione implicherà consumi superiori alla media).

### 2.3 Calcolo dei dati di consumo energetico su base mensile secondo diverse fasce tariffarie e definizione dei benchmark.

La procedura adottata per calcolare i dati di consumo energetico su base mensile, disaggregati per fascia tariffaria, ha implicato l'implementazione di una nuova macro generata con foglio elettronico.

SETTIMANA																								
Ore	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Lunedì	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3
Martedì	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3
Mercoledì	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3
Giovedì	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3
Venerdì	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3
Sabato	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F3
Domenica	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3

FESTIVITA' INFRASETTIMANALI (*)																								
Ore	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1 gen - 31 dic	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3

(\*) 1 e 6 gennaio, lunedì di Pasqua (dell'Angelo), 25 aprile, 1 maggio, 2 giugno, 15 agosto, 1 novembre, 8 dicembre, 25 e 26 dicembre.

Figura 5: fasce tariffarie considerate per differenziare i consumi calcolati su base mensile

I valori mensili generati per ciascun dato-sorgente sono stati poi tradotti in grafici rappresentativi degli assorbimenti facenti capo a ciascun edificio.

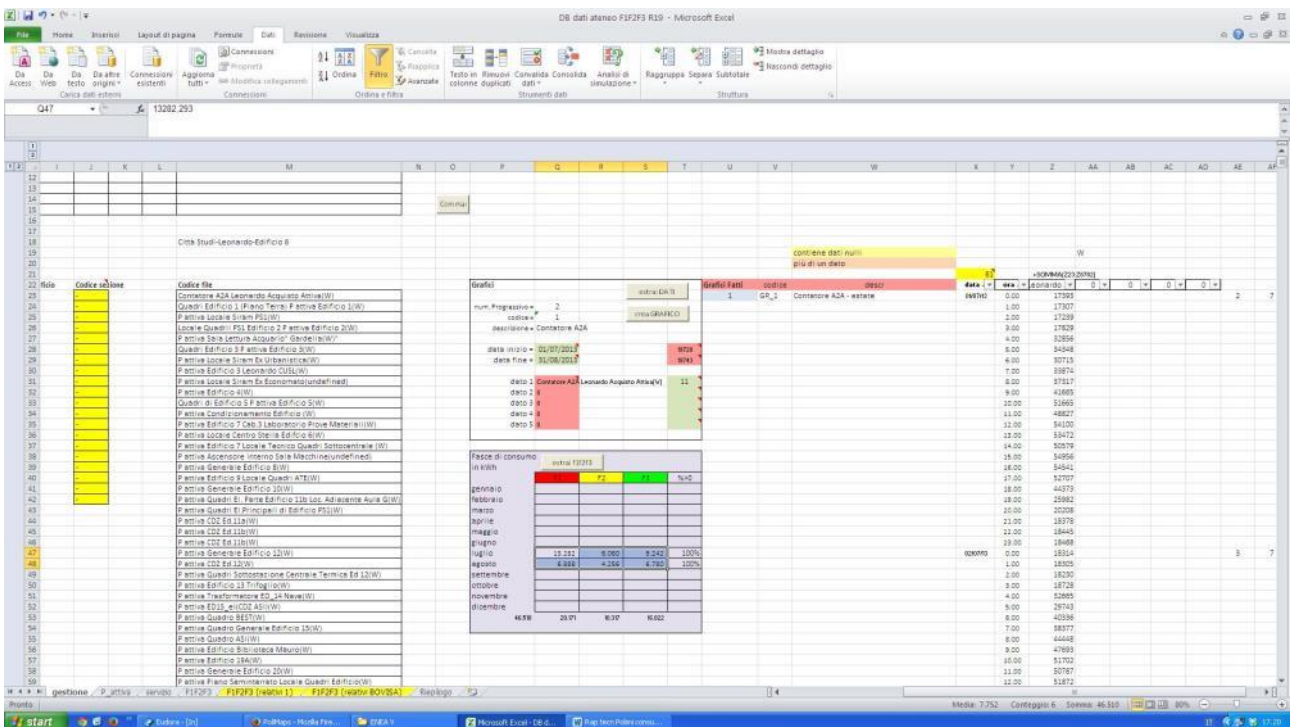


Figura 6: screenshot del foglio di gestione delle macro per la generazione e rappresentazione dei dati di consumo energetico su base mensile

Interrogando il data-base sulla consistenza del parco, sono state desunte le informazioni relative alle superfici e/o ai volumi delle diverse destinazioni d'uso interne agli edifici (uffici, aule, laboratori, spazi speciali quali biblioteche e sale convegni, altri spazi accessori quali quelli distributivi, magazzini, locali tecnici, servizi, ecc.).

L'analisi dei dati energetici, incrociata con le consistenze relative alle diverse destinazioni d'uso, ha consentito di stimare quote di energia riconducibili a specifiche utenze<sup>1</sup> (in particolare connesse agli assorbimenti per raffrescamento<sup>2</sup>) e di calcolare infine i diversi benchmark di consumo specifico (per unità di superficie e/o di volume).

Nel seguito si riportano gli esiti delle analisi (ultimate, compatibilmente con i termini di consegna del presente rapporto, con i dati delle letture di agosto 2014), organizzati secondo schede contenenti i risultati delle elaborazioni svolte facenti capo a ciascun edificio.

Per agevolare il riscontro tra i valori di benchmark calcolati e le rappresentazioni grafiche e numeriche dei dati sorgenti, come premesse generali è da sottolineare, in aggiunta alle premesse già citate per le valutazioni descritte nel precedente capitolo, che:

- Al fine di validare dati di benchmark rappresentativi delle destinazioni d'uso riconducibili ai convenzionali volumi edilizi del "terziario", nell'interrogare il data-base sulla consistenza del parco edifici (per allocare le superfici pertinenti i diversi assorbimenti), sono stati esclusi gli spazi classificati come cortili, parcheggi, spazi di circolazione aperti o semi-aperti e, per i piani interrati e seminterrati, i magazzini, i depositi e gli spazi di circolazione.
- Le superfici utilizzate per ottenere i consumi specifici sono quelle calpestabili e i volumi sono quelli netti, calcolati moltiplicando la superficie calpestabile per l'altezza netta degli ambienti<sup>3</sup> (dati disponibili nel database relativo alla consistenza del parco edifici).
- Per i computi energetici su base mensile sono stati considerati i periodi di inizio lettura stabilizzata, a partire dal primo mese interamente disponibile.
- Sulla base delle diverse disponibilità di dati, e dell'affidabilità degli stessi, i benchmark di consumo sono stati calcolati con riferimento all'annualità 2012 o all'annualità 2013 o ad annualità composite (2012-13 o 2013-14).

---

<sup>1</sup> Per quanto riguarda l'edificio B1, ad esempio, i consumi energetici relativi ai fan coil sono stati derivati partendo dai valori di consumo della prima metà di ottobre 2013 e di maggio 2014 (periodi in cui verosimilmente i ventilatori non sono utilizzati). Di questi è stato stimato il dato medio giornaliero, nelle tre diverse fasce tariffarie, e quest'ultimo è stato esteso a tutti i giorni dei restanti mesi. Da tali quote, per differenza con i consumi totali di ciascun mese, sono state desunte quelle riguardanti i fan coil.

<sup>2</sup> Laddove possibile, per stimare la quota riconducibile al carico di raffrescamento estivo, sia essa riconducibile a sistemi centralizzati o ad impianti integrativi puntuali (split e RAC), in assenza di letture dedicate, si è proceduto, per ognuna delle tre fasce di consumo, secondo l'approccio seguente.

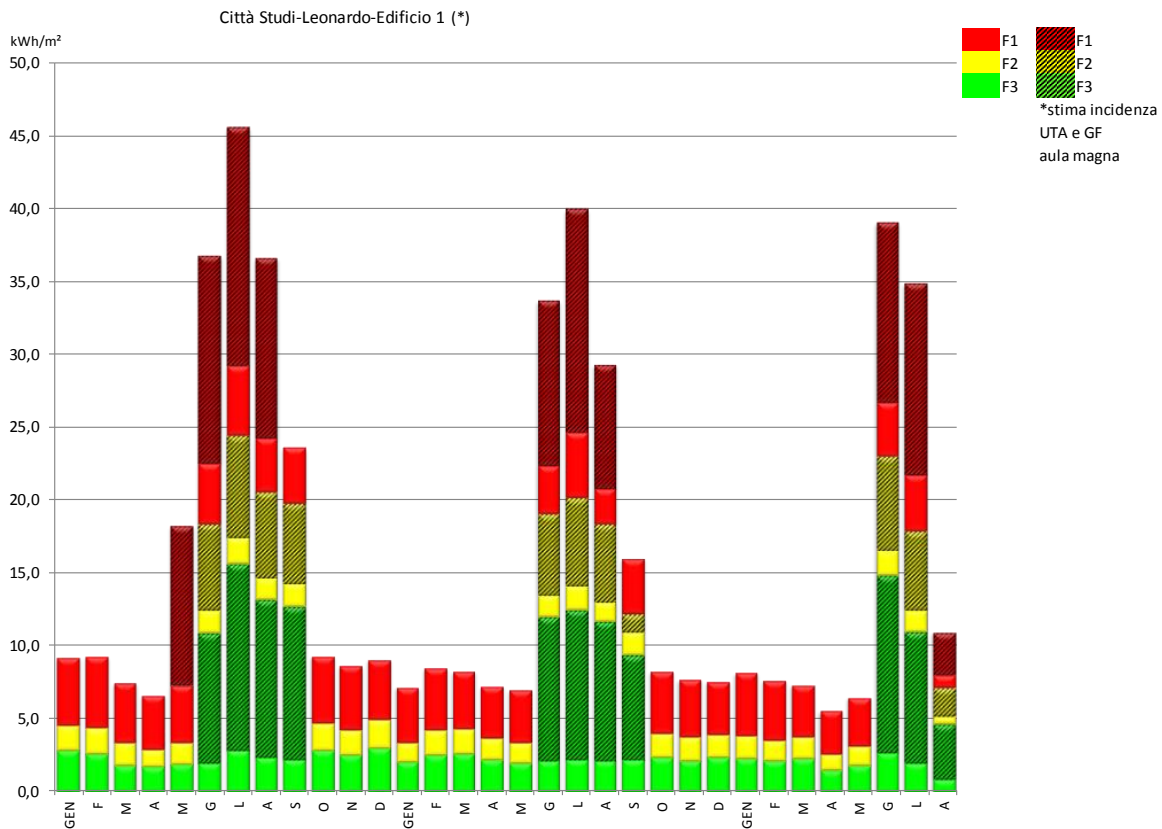
Calcolata la media dei consumi dei mesi di marzo, aprile, ottobre e novembre (mesi privi di richiesta di raffrescamento, e verosimilmente non perturbati da assorbimenti riconducibili ad attivazione di equipment autonomi per integrazioni al sistema di riscaldamento convenzionale tipici dei più rigidi periodi invernali), e calcolata la media dei consumi registrati nei mesi di giugno e luglio (rappresentativa del pieno regime di raffrescamento), è stato definito il peso della differenza tra le due diverse condizioni e lo si è applicato sia ai dati di consumo dei mesi di giugno e luglio che a quelli registrati nel mese di agosto (che, a causa della sospensione delle attività nel periodo centrale, presenta valori assoluti ridotti). L'eventuale quota di raffrescamento parziale, attribuibile ai periodi di transizione (mesi di maggio e settembre), si è determinata direttamente per con la media dei citati 4 mesi non raffrescati (il peso utilizzato precedentemente non risulta qui appropriato, poiché relativo al confronto con mesi interamente raffrescati).

<sup>3</sup> Le sommatorie delle superfici degli ambienti rilevabili in ciascun edificio, calcolate per le diverse destinazioni d'uso, sono state moltiplicate per l'altezza media relativa ai medesimi ambienti dell'edificio. Per i pochi casi in cui il database sulla consistenza non riporta l'altezza degli ambienti rilevati, si è fatto riferimento al dato di altezza media calcolata per gli ambienti con analoga destinazione d'uso sull'intero parco edifici del Campus di pertinenza.

- I valori di tabella che rimandano al codice del dato seguito dal simbolo “+” si riferiscono a consumi parziali della corrispondente stagione estiva (considerata fino al mese d’agosto incluso)<sup>4</sup>.

### 2.3.1 SCHEDA EDIFICIO 1

#### Dato 12: Quadri Edificio 1 (Piano Terra) P attiva Edificio 1



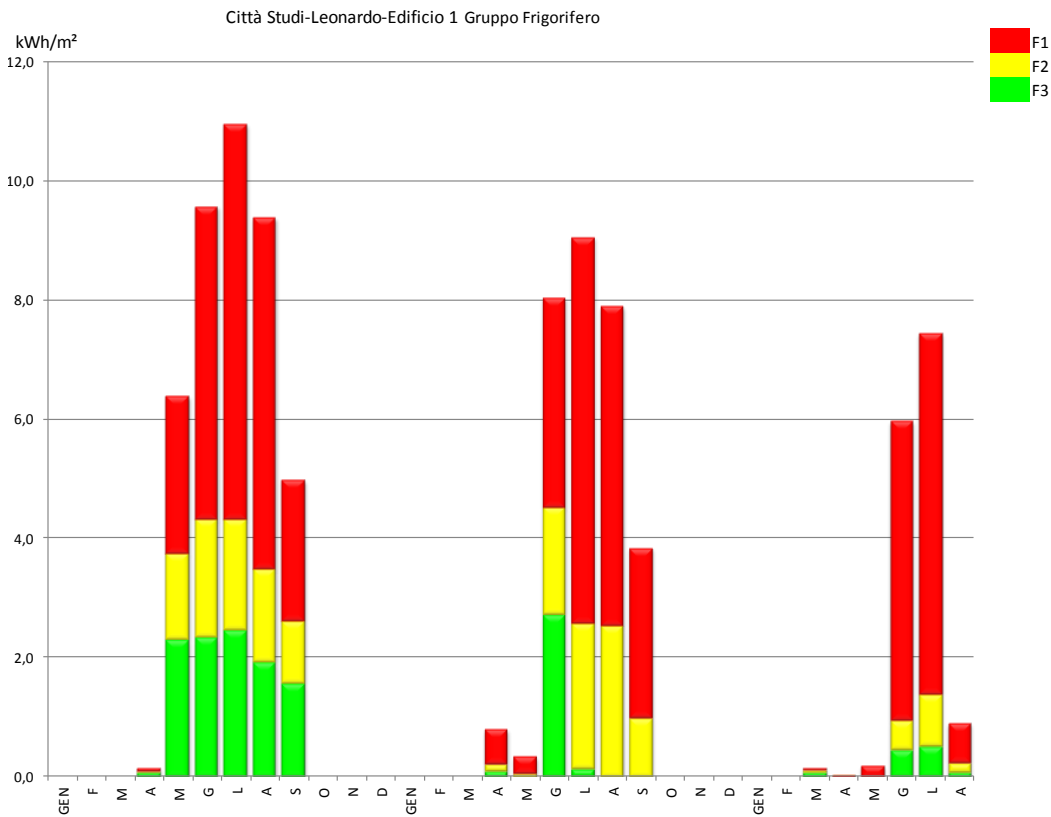
<sup>4</sup> Tali dati, come si vedrà oltre, saranno utilizzati per correlare le variazioni di consumo per raffrescamento ai diversi Gradi Giorno estivi.

ACCORDO DI PROGRAMMA MSE-ENEA

		F1	F2	F3
2012	GEN	4,69	1,75	2,79
	F	4,82	1,81	2,61
	M	4,09	1,52	1,83
	A	3,73	1,21	1,69
	M	3,91	1,49	1,92
	G	4,17	1,57	1,94
	L	4,82	1,83	2,79
	A	3,65	1,55	2,35
	S	3,86	1,55	2,18
	O	4,59	1,90	2,81
	N	4,35	1,74	2,52
	D	4,10	1,94	3,02
	2013	GEN	3,78	1,38
F		4,20	1,71	2,54
M		3,98	1,71	2,57
A		3,53	1,49	2,21
M		3,61	1,39	1,97
G		3,32	1,48	2,14
L		4,49	1,62	2,22
A		2,50	1,39	2,08
S		3,81	1,55	2,18
O		4,29	1,64	2,33
N		3,94	1,65	2,11
D		3,67	1,51	2,39
2014		GEN	4,31	1,60
	F	4,10	1,47	2,09
	M	3,56	1,54	2,24
	A	3,00	1,06	1,49
	M	3,30	1,36	1,80
	G	3,65	1,71	2,65
	L	3,86	1,45	1,96
	A	0,86	0,53	0,83

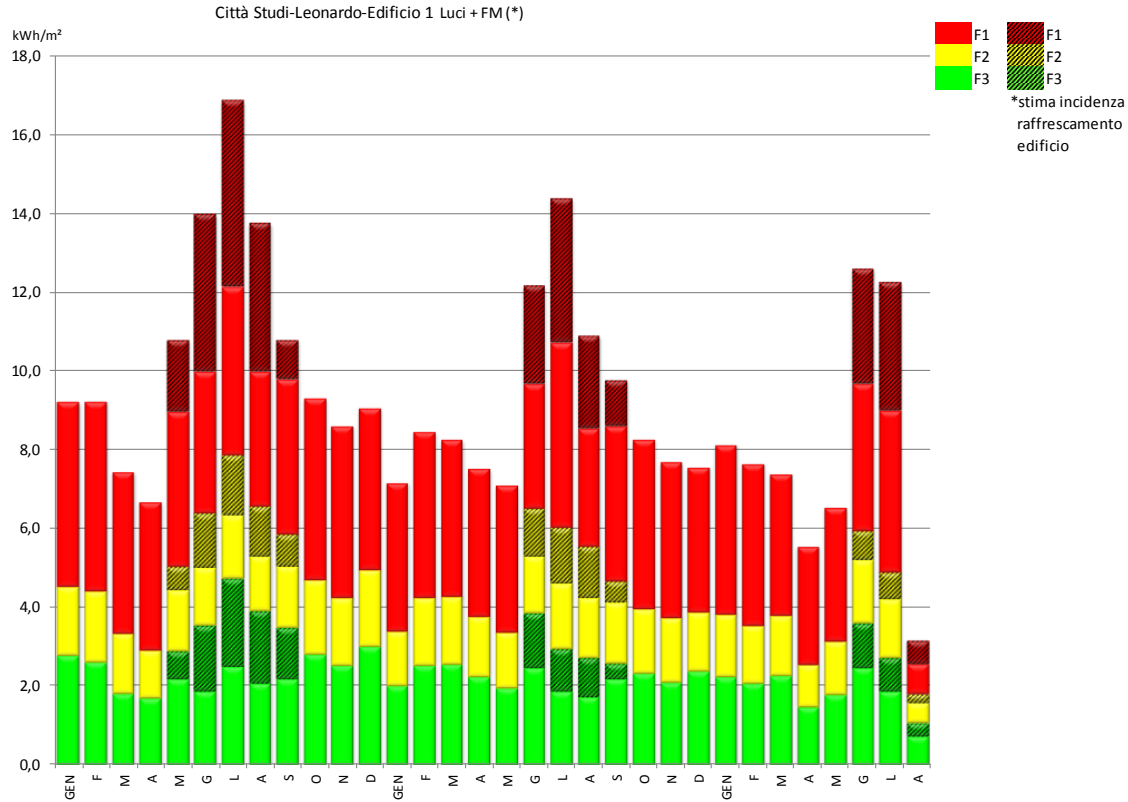
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	10,91	-	-
	G	14,22	5,94	8,93
	L	16,40	6,96	12,80
	A	12,42	5,90	10,77
	S	-	5,49	10,50
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
	2013	GEN	-	-
F		-	-	-
M		-	-	-
A		-	-	-
M		-	-	-
G		11,32	5,60	9,83
L		15,30	6,13	10,21
A		8,51	5,29	9,54
S		-	1,24	7,22
O		-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	12,42	6,50	12,15
	L	13,15	5,49	9,01
	A	2,92	2,02	3,80

**Dato 13: P attiva Locale Siram PS1**



		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	0,05	0,03	0,05
	M	2,66	1,43	2,29
	G	5,27	1,97	2,33
	L	6,64	1,87	2,43
	A	5,90	1,57	1,90
	S	2,38	1,05	1,55
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	0,60	0,11	0,09
	M	0,29	0,05	-
	G	3,53	1,80	2,70
	L	6,49	2,44	0,12
	A	5,37	2,52	-
	S	2,86	0,98	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	0,04	0,04	0,06
	A	0,01	0,01	-
	M	0,19	-	-
	G	5,03	0,48	0,45
	L	6,06	0,88	0,50
	A	0,67	0,17	0,06

Dato 75: Edificio 1 - totale



		F1	F2	F3
2012	GEN	4,69	1,75	2,79
	F	4,82	1,81	2,61
	M	4,09	1,52	1,83
	A	3,75	1,23	1,71
	M	3,93	1,55	2,19
	G	3,60	1,47	1,88
	L	4,27	1,63	2,50
	A	3,40	1,38	2,07
	S	3,93	1,55	2,19
	O	4,59	1,90	2,81
	N	4,35	1,74	2,52
	D	4,10	1,94	3,02
2013	GEN	3,78	1,38	2,02
	F	4,20	1,71	2,54
	M	3,98	1,71	2,57
	A	3,75	1,53	2,25
	M	3,72	1,41	1,97
	G	3,18	1,43	2,48
	L	4,69	1,67	1,90
	A	3,01	1,53	1,74
	S	3,93	1,55	2,19
	O	4,29	1,64	2,33
	N	3,94	1,65	2,11
	D	3,67	1,51	2,39
2014	GEN	4,31	1,60	2,24
	F	4,10	1,47	2,09
	M	3,58	1,55	2,27
	A	3,01	1,06	1,49
	M	3,37	1,36	1,80
	G	3,74	1,62	2,49
	L	4,13	1,49	1,89
A	0,76	0,51	0,76	

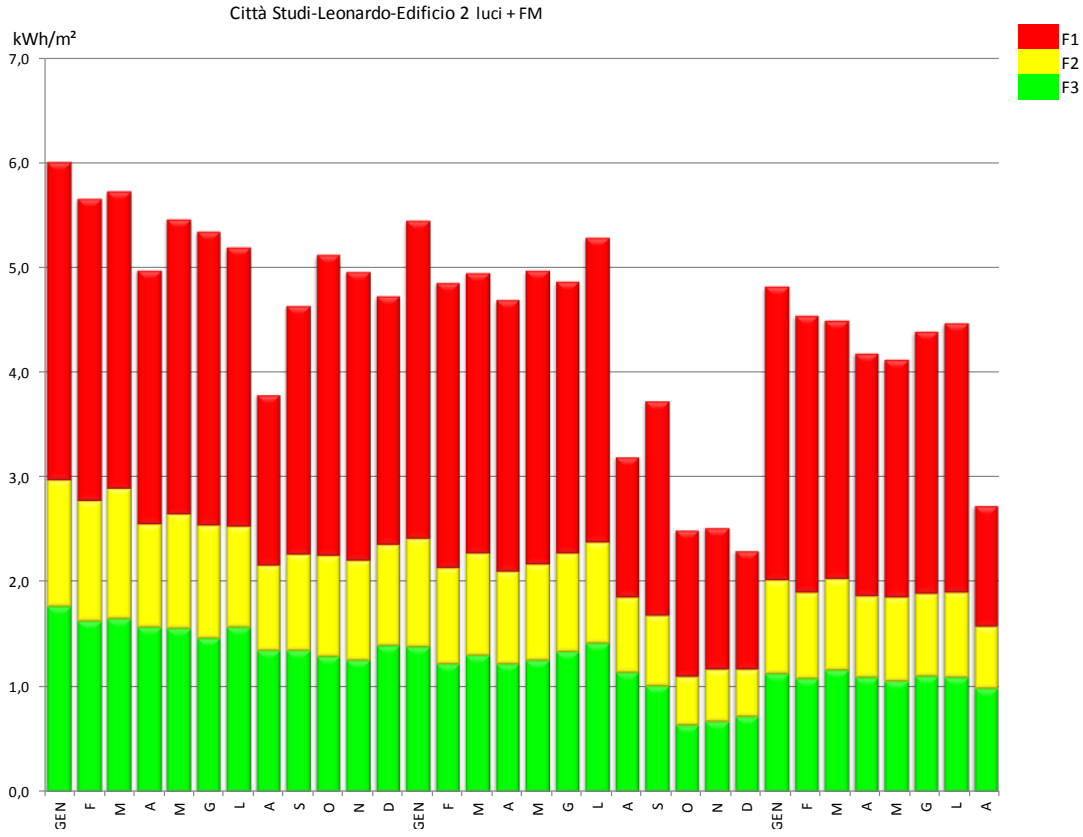
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	1,83	0,58	0,72
	G	3,98	1,37	1,68
	L	4,71	1,52	2,23
	A	3,76	1,29	1,85
	S	1,01	0,79	1,32
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	2,47	1,21	1,39
	L	3,65	1,41	1,06
A	2,34	1,30	0,98	
S	1,16	0,52	0,41	
O	-	-	-	
N	-	-	-	
D	-	-	-	
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	2,93	0,73	1,11
	L	3,23	0,67	0,85
A	0,60	0,23	0,34	



categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Raffrescamento	2012	54,0	24,3	43,0	121,2	15,2	AULA MAGNA	12.
Raffrescamento	2013	35,1	18,3	36,8	90,2	11,3	AULA MAGNA	12.
Luci + FM	2012	50,8	19,9	28,5	99,1	-	UFFICI	12.
Luci + FM	2013	45,1	18,5	26,8	90,4	-	UFFICI	12.
Gruppo Frigorifero	2012	22,9	7,9	10,6	41,4	12,9	UFFICI	13.
Gruppo Frigorifero	2013	19,1	7,9	2,9	29,9	9,4	UFFICI	13.
Raffrescamento	2012	15,3	5,6	7,8	28,6	8,7	UFFICI	75.
Raffrescamento	2013	9,6	4,4	3,8	17,9	5,5	UFFICI	75.
Luci + FM	2012	49,5	19,5	28,1	97,2	-	UFFICI	75.
Luci + FM	2013	46,2	18,7	26,5	91,4	-	UFFICI	75.
Raffrescamento	2012	54,0	18,8	32,5	105,2	13,2	AULA MAGNA	12.+
Raffrescamento	2013	35,1	17,0	29,6	81,7	10,2	AULA MAGNA	12.+
Raffrescamento	2014	28,5	14,0	25,0	67,5	8,4	AULA MAGNA	12.+
Gruppo Frigorifero	2012	20,5	6,8	9,0	36,3	11,3	UFFICI	13.+
Gruppo Frigorifero	2013	15,7	6,8	2,8	25,3	7,9	UFFICI	13.+
Gruppo Frigorifero	2014	11,9	1,5	1,0	14,5	4,5	UFFICI	13.+
Raffrescamento	2012	14,3	4,8	6,5	25,5	7,8	UFFICI	75.+
Raffrescamento	2013	8,5	3,9	3,4	15,8	4,8	UFFICI	75.+
Raffrescamento	2014	6,8	1,6	2,3	10,7	3,3	UFFICI	75.+

2.3.2 SCHEDA EDIFICIO 2

Dato 14: Locale Quadrii PS1 Edificio 2 P attiva Edificio 2

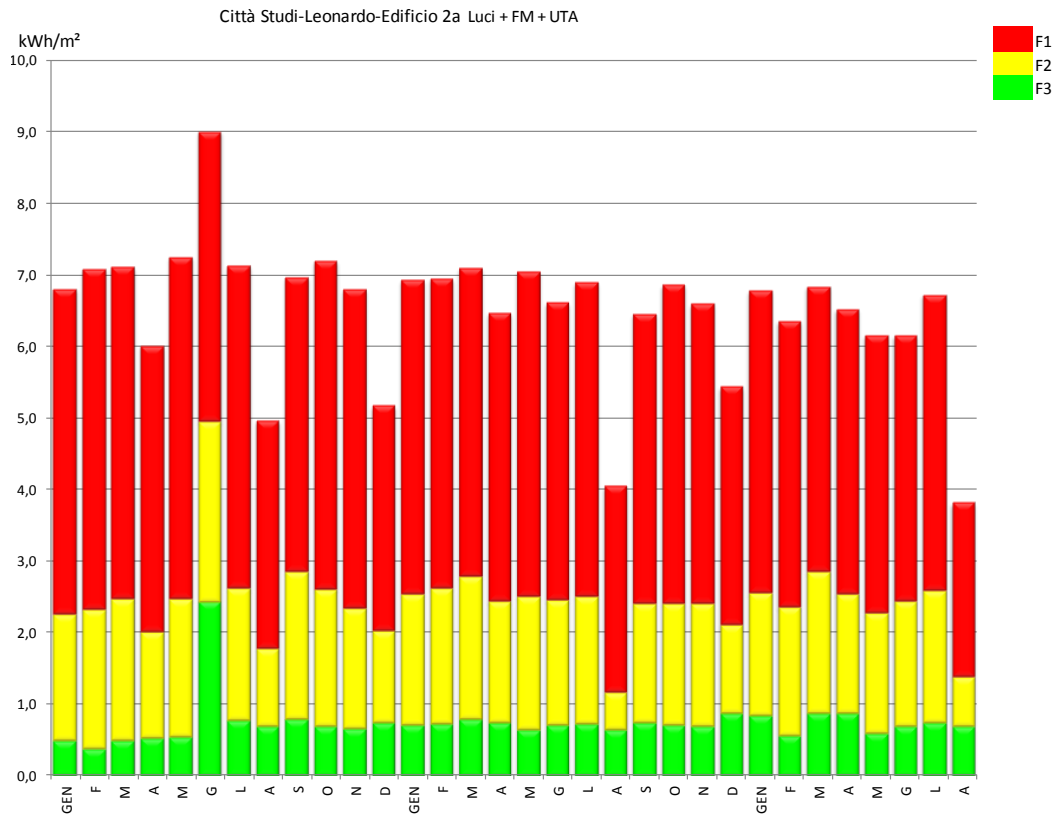


		F1	F2	F3
2012	GEN	3,04	1,21	1,76
	F	2,89	1,15	1,62
	M	2,84	1,24	1,65
	A	2,43	0,99	1,56
	M	2,81	1,10	1,55
	G	2,80	1,09	1,46
	L	2,65	0,96	1,57
	A	1,63	0,81	1,35
	S	2,37	0,92	1,34
	O	2,86	0,97	1,28
	N	2,76	0,95	1,26
	D	2,36	0,97	1,39
	2013	GEN	3,03	1,04
F		2,72	0,92	1,22
M		2,68	0,97	1,30
A		2,59	0,88	1,21
M		2,79	0,92	1,25
G		2,59	0,94	1,34
L		2,90	0,97	1,41
A		1,34	0,72	1,13
S		2,04	0,67	1,01
O		1,39	0,47	0,63
N		1,35	0,50	0,67
D		1,13	0,46	0,71
2014		GEN	2,79	0,90
	F	2,63	0,83	1,08
	M	2,46	0,88	1,16
	A	2,31	0,79	1,08
	M	2,27	0,80	1,05
	G	2,50	0,79	1,10
	L	2,56	0,81	1,09
A	1,15	0,59	0,98	

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM	2012	31,4	12,3	17,8	61,6	-	UFFICI - AULE	14.

2.3.3 SCHEDA EDIFICIO 2a

Dato 15: P attiva Sala Lettura Acquario" Gardella"



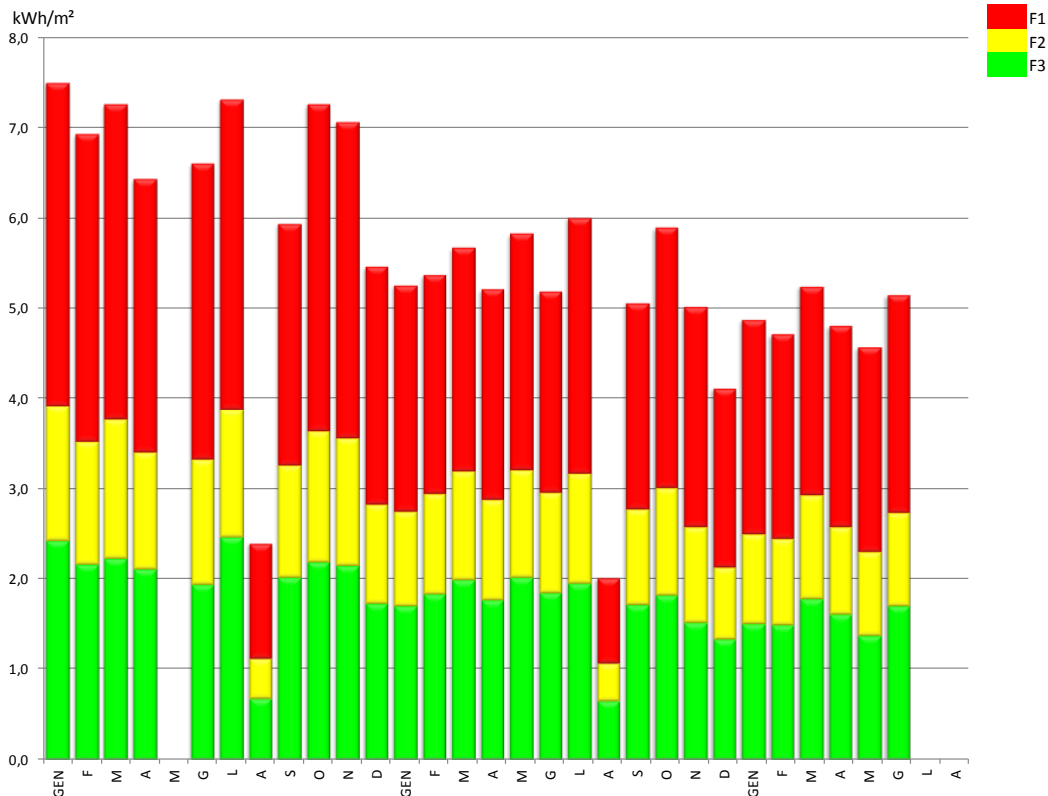
		F1	F2	F3
2012	GEN	4,55	1,77	0,48
	F	4,76	1,96	0,37
	M	4,64	1,98	0,48
	A	4,01	1,49	0,51
	M	4,78	1,93	0,54
	G	4,05	2,52	2,42
	L	4,52	1,84	0,77
	A	3,19	1,09	0,68
	S	4,12	2,07	0,78
	O	4,59	1,92	0,68
	N	4,46	1,69	0,65
	D	3,16	1,29	0,72
2013	GEN	4,38	1,83	0,70
	F	4,32	1,91	0,71
	M	4,31	2,01	0,78
	A	4,04	1,70	0,72
	M	4,55	1,87	0,63
	G	4,16	1,76	0,69
	L	4,39	1,78	0,72
	A	2,89	0,53	0,63
	S	4,06	1,67	0,72
	O	4,46	1,70	0,69
	N	4,20	1,71	0,68
	D	3,33	1,24	0,86
2014	GEN	4,23	1,71	0,83
	F	4,00	1,79	0,55
	M	3,99	1,97	0,87
	A	3,98	1,67	0,87
	M	3,89	1,68	0,58
	G	3,72	1,75	0,68
	L	4,13	1,86	0,73
	A	2,44	0,69	0,68

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM	2012	50,8	21,5	9,1	81,5	-	SALA STUDIO	15.
Luci + FM	2013	49,1	19,7	8,5	77,4	-	SALA STUDIO	15.

2.3.4 SCHEDA EDIFICIO 3

**Dato 16: Quadri Edificio 3 P attiva Edificio 3**

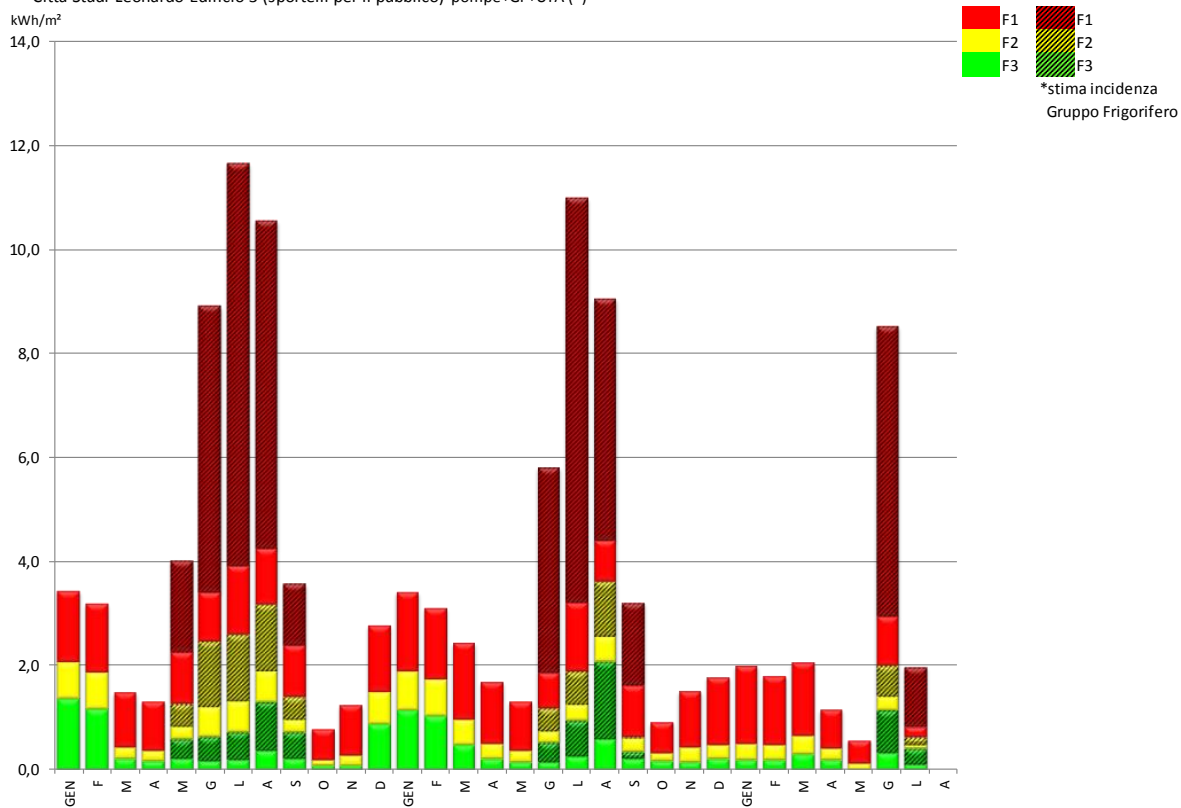
Città Studi-Leonardo-Edificio 3 Luci + FM



		F1	F2	F3
2012	GEN	3,58	1,49	2,42
	F	3,40	1,37	2,16
	M	3,48	1,54	2,23
	A	3,03	1,29	2,11
	M	-	-	-
	G	3,28	1,39	1,93
	L	3,43	1,42	2,46
	A	1,28	0,44	0,68
	S	2,68	1,24	2,02
	O	3,62	1,45	2,18
	N	3,49	1,41	2,15
2013	D	2,63	1,10	1,72
	GEN	2,50	1,06	1,69
	F	2,42	1,11	1,83
	M	2,47	1,21	1,98
	A	2,34	1,10	1,77
	M	2,61	1,20	2,01
	G	2,22	1,11	1,85
	L	2,83	1,22	1,95
	A	0,95	0,41	0,65
	S	2,28	1,07	1,71
	O	2,87	1,20	1,82
2014	N	2,44	1,07	1,51
	D	1,97	0,80	1,34
	GEN	2,37	0,99	1,51
	F	2,27	0,96	1,48
	M	2,32	1,15	1,78
	A	2,22	0,98	1,60
	M	2,26	0,94	1,37
	G	2,41	1,04	1,70
L	-	-	-	
A	-	-	-	

### Dato 17: P attiva Locale Siram Ex Urbanistica

Città Studi-Leonardo-Edificio 3 (sportelli per il pubblico) pompe+GF+UTA (\*)  
kWh/m<sup>2</sup>



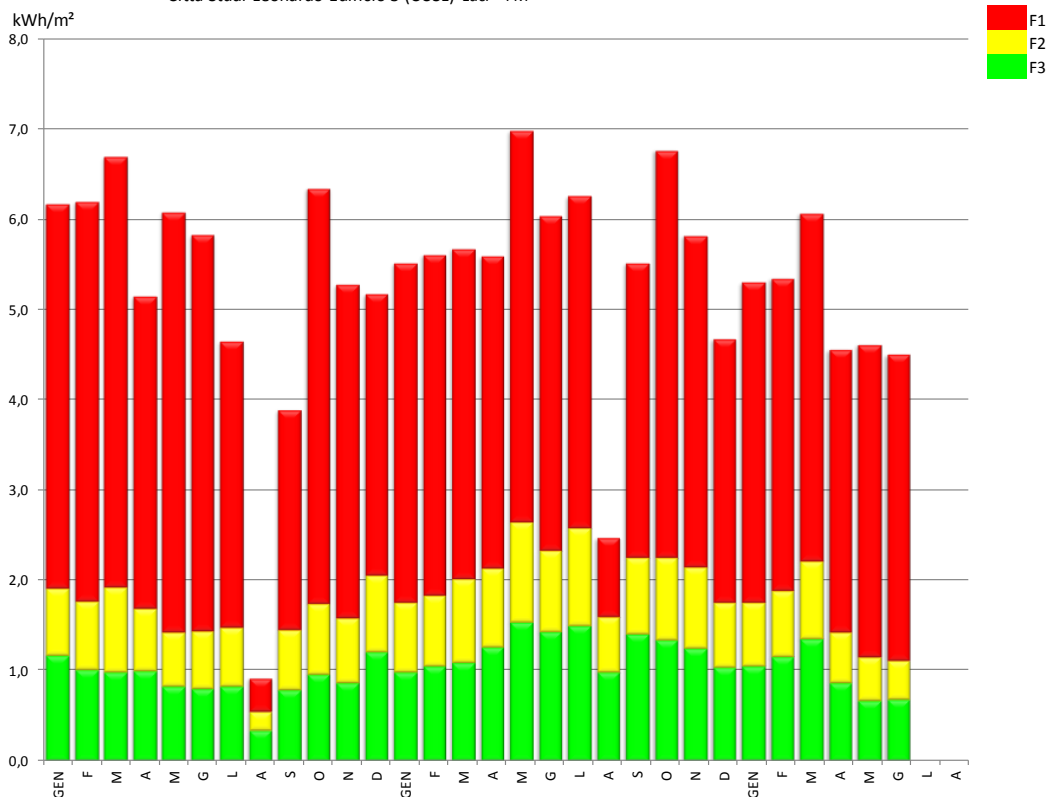
		F1	F2	F3
2012	GEN	1,36	0,72	1,35
	F	1,31	0,71	1,17
	M	1,05	0,23	0,21
	A	0,96	0,20	0,17
	M	1,00	0,25	0,21
	G	0,94	0,58	0,18
	L	1,32	0,60	0,20
	A	1,08	0,59	0,37
	S	1,00	0,25	0,21
	O	0,58	0,11	0,08
	N	0,96	0,21	0,08
	D	1,27	0,61	0,89
2013	GEN	1,51	0,74	1,15
	F	1,37	0,71	1,02
	M	1,47	0,49	0,48
	A	1,19	0,29	0,21
	M	0,95	0,22	0,15
	G	0,67	0,21	0,15
	L	1,32	0,30	0,27
	A	0,79	0,49	0,58
	S	1,00	0,25	0,21
	O	0,57	0,16	0,18
	N	1,07	0,28	0,16
	D	1,29	0,26	0,23
2014	GEN	1,50	0,30	0,20
	F	1,32	0,30	0,19
	M	1,40	0,36	0,30
	A	0,75	0,21	0,20
	M	0,46	0,11	0,01
	G	0,95	0,27	0,32
	L	0,20	0,07	0,12
A	-	-	-	

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	1,76	0,43	0,38
	G	5,50	1,26	0,46
	L	7,73	1,29	0,52
	A	6,32	1,27	0,94
	S	1,18	0,43	0,51
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	3,96	0,45	0,38
	L	7,77	0,65	0,68
A	4,65	1,06	1,49	
S	1,59	0,02	0,15	
O	-	-	-	
N	-	-	-	
D	-	-	-	
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	5,58	0,59	0,83
L	1,15	0,16	0,30	
A	-	-	-	



**Dato 18: P attiva Edificio 3 Leonardo CUSL**

Città Studi-Leonardo-Edificio 3 (CUSL) Luci + FM

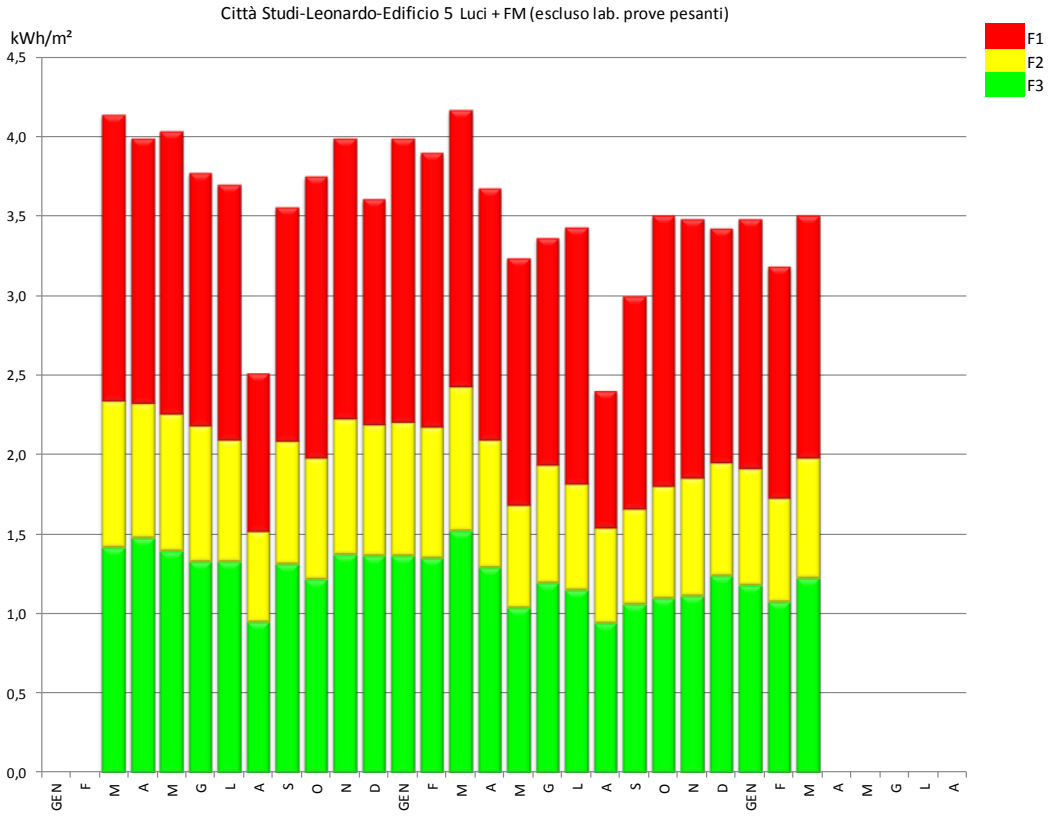


		F1	F2	F3
2012	GEN	4,26	0,74	1,17
	F	4,43	0,75	1,01
	M	4,76	0,95	0,98
	A	3,46	0,69	0,99
	M	4,65	0,61	0,82
	G	4,39	0,64	0,79
	L	3,17	0,65	0,82
	A	0,37	0,21	0,34
	S	2,43	0,67	0,79
	O	4,60	0,79	0,96
	N	3,69	0,72	0,86
	D	3,12	0,85	1,20
	2013	GEN	3,76	0,77
F		3,77	0,79	1,04
M		3,66	0,93	1,08
A		3,46	0,87	1,25
M		4,33	1,12	1,53
G		3,70	0,91	1,42
L		3,68	1,08	1,49
A		0,87	0,62	0,98
S		3,26	0,86	1,39
O		4,51	0,92	1,34
N		3,68	0,90	1,24
D		2,92	0,72	1,03
2014		GEN	3,54	0,71
	F	3,46	0,74	1,14
	M	3,85	0,86	1,35
	A	3,13	0,57	0,86
	M	3,46	0,48	0,67
	G	3,39	0,43	0,67
	L	-	-	-
	A	-	-	-

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM	2013	27,9	12,6	20,1	60,6	-	UFFICI - AULE	16.
Gruppo Frigorifero	2012	22,5	4,7	2,8	30,0	8,3	UFFICI	17.
Gruppo Frigorifero	2013	18,0	2,2	2,7	22,9	6,3	UFFICI	17.
Pompe circ. + UTA	2012	12,8	5,1	5,1	23,0	-	UFFICI	17.
Pompe circ. + UTA	2013	13,2	4,4	4,8	22,4	-	UFFICI	17.
Luci + FM	2012	43,3	8,3	10,7	62,3	-	CARTOLIBRERIA	18.
Luci + FM	2013	41,6	10,5	14,8	66,9	-	CARTOLIBRERIA	18.
Gruppo Frigorifero	2012	21,3	4,3	2,3	27,9	7,7	UFFICI	17.+
Gruppo Frigorifero	2013	16,4	2,2	2,6	21,1	5,9	UFFICI	17.+

2.3.5 SCHEDA EDIFICIO 5

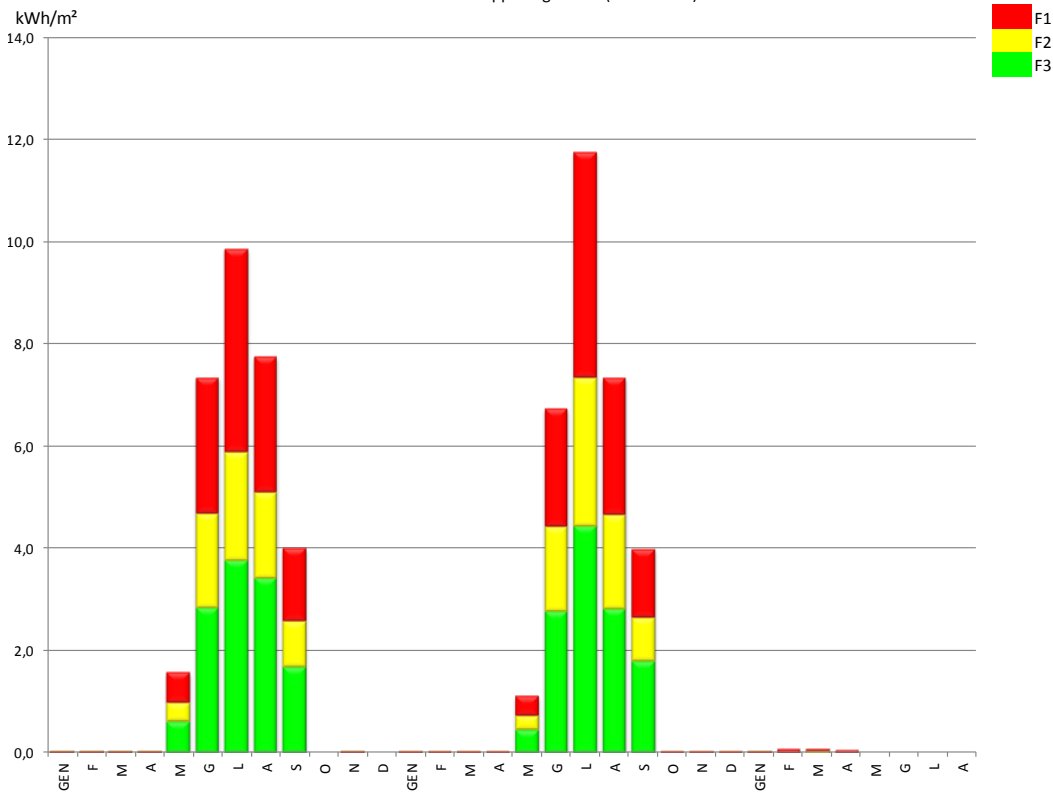
Dato 21: Quadri di Edificio 5 P attiva Edificio 5



		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	1,80	0,92	1,42
	A	1,67	0,84	1,48
	M	1,77	0,86	1,40
	G	1,59	0,86	1,32
	L	1,61	0,76	1,33
	A	1,00	0,57	0,95
	S	1,47	0,77	1,31
	O	1,76	0,77	1,21
	N	1,77	0,85	1,37
D	1,42	0,82	1,37	
2013	GEN	1,79	0,84	1,36
	F	1,73	0,83	1,34
	M	1,74	0,91	1,52
	A	1,58	0,80	1,29
	M	1,56	0,65	1,04
	G	1,43	0,74	1,19
	L	1,61	0,67	1,15
	A	0,86	0,60	0,94
	S	1,34	0,60	1,06
	O	1,70	0,71	1,10
	N	1,63	0,75	1,11
D	1,48	0,71	1,23	
2014	GEN	1,57	0,73	1,18
	F	1,45	0,65	1,08
	M	1,52	0,76	1,23
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-

**Dato 22: P attiva Condizionamento Edificio**

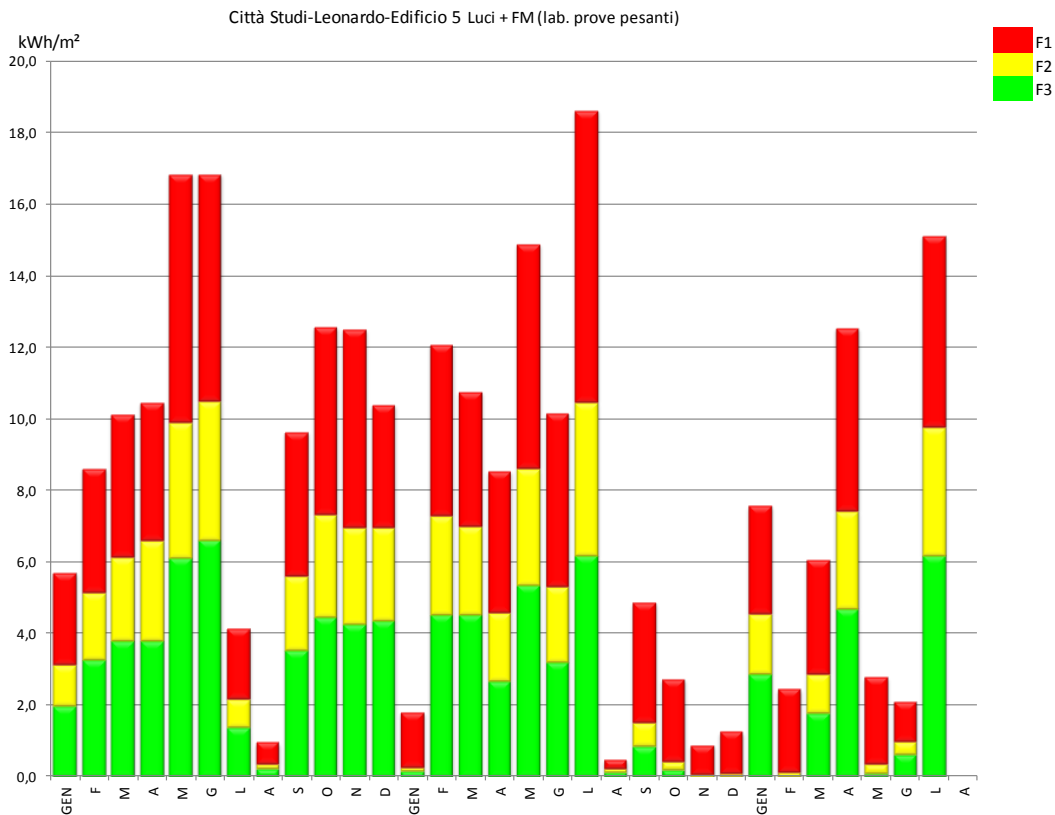
Città Studi-Leonardo-Edificio 5 Gruppo Frigorifero (Aule+Uffici)



ACCORDO DI PROGRAMMA MSE-ENEA

		F1	F2	F3
2012	GEN	0,01	0,00	0,00
	F	0,01	0,01	0,01
	M	0,01	0,00	0,00
	A	0,02	0,00	0,00
	M	0,60	0,39	0,60
	G	2,66	1,85	2,83
	L	3,99	2,11	3,76
	A	2,66	1,69	3,41
	S	1,44	0,88	1,68
	O	-	-	-
	N	0,01	0,00	0,00
	D	-	-	-
	2013	GEN	0,00	0,00
F		0,00	0,00	-
M		0,00	0,00	-
A		0,01	0,00	-
M		0,39	0,27	0,46
G		2,32	1,68	2,75
L		4,41	2,91	4,43
A		2,69	1,85	2,80
S		1,34	0,87	1,78
O		0,00	0,00	-
N		0,00	0,00	-
D		0,00	0,00	-
2014		GEN	0,01	0,00
	F	0,06	0,01	0,00
	M	0,05	0,02	0,00
	A	0,05	0,00	0,00
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-

**Dato 23: P attiva Edificio 7 Cab.3 Laboratorio Prove Materiali**



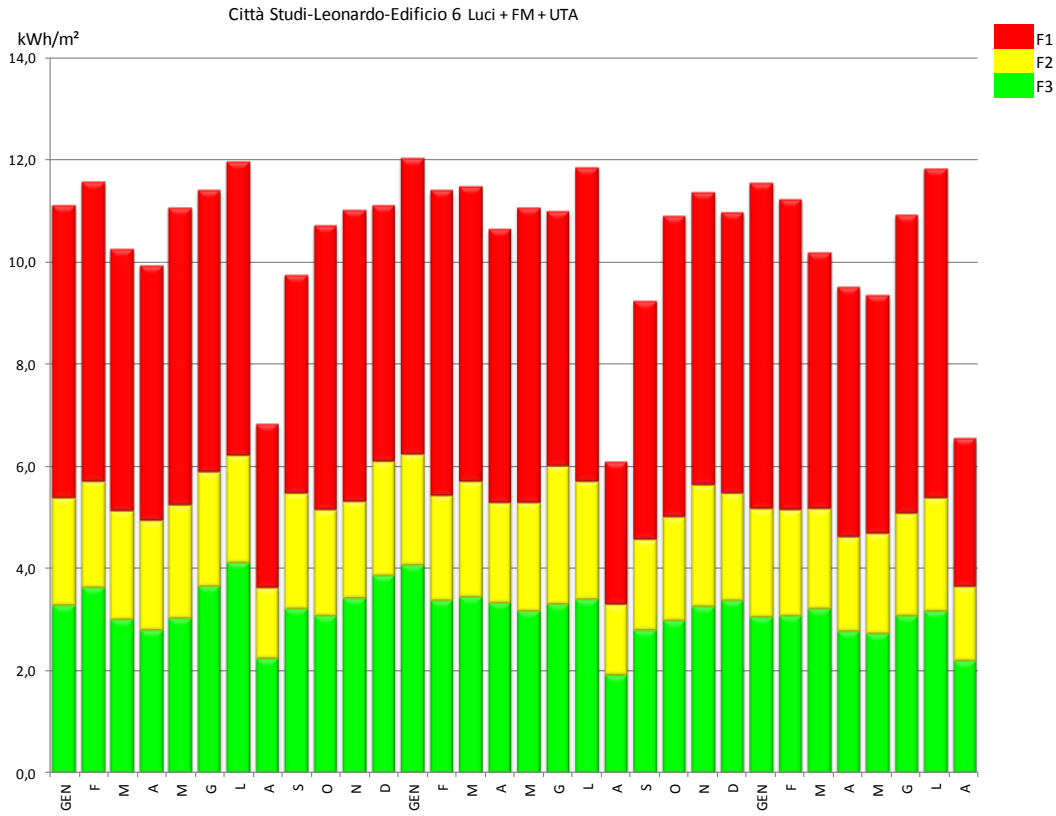
		F1	F2	F3
2012	GEN	2,59	1,15	1,96
	F	3,47	1,90	3,24
	M	3,99	2,36	3,77
	A	3,85	2,81	3,78
	M	6,97	3,78	6,09
	G	6,36	3,89	6,58
	L	1,98	0,79	1,36
	A	0,62	0,13	0,20
	S	4,03	2,10	3,50
	O	5,25	2,87	4,44
	N	5,54	2,72	4,22
	D	3,43	2,61	4,35
2013	GEN	1,55	0,10	0,16
	F	4,79	2,76	4,51
	M	3,77	2,49	4,50
	A	3,98	1,91	2,65
	M	6,27	3,29	5,32
	G	4,87	2,11	3,17
	L	8,14	4,32	6,14
	A	0,26	0,11	0,10
	S	3,38	0,64	0,84
	O	2,32	0,21	0,19
	N	0,86	0,03	-
	D	1,17	0,08	-
2014	GEN	3,04	1,68	2,84
	F	2,32	0,12	-
	M	3,21	1,09	1,75
	A	5,10	2,74	4,68
	M	2,46	0,26	0,07
	G	1,13	0,38	0,59
	L	5,35	3,59	6,17
	A	-	-	-

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM	2013	18,4	8,8	14,3	41,6	-	UFFICI - AULE	21.
Gruppo Frigorifero	2012	11,4	6,9	12,3	30,6	9,7	UFFICI - AULE	22.
Gruppo Frigorifero	2013	11,2	7,6	12,2	31,0	9,8	UFFICI - AULE	22.
Luci + FM	2012	48,1	27,1	43,5	118,7	-	LABORATORI	23.
Luci + FM	2013	41,4	18,0	27,6	87,0	-	LABORATORI	23.
Gruppo Frigorifero	2012	9,9	6,0	10,6	26,6	8,4	UFFICI - AULE	22.+
Gruppo Frigorifero	2013	9,8	6,7	10,4	27,0	8,5	UFFICI - AULE	22.+



### 2.3.6 SCHEDA EDIFICIO 6

#### Dato 24: P attiva Locale Centro Stella Edificio 6



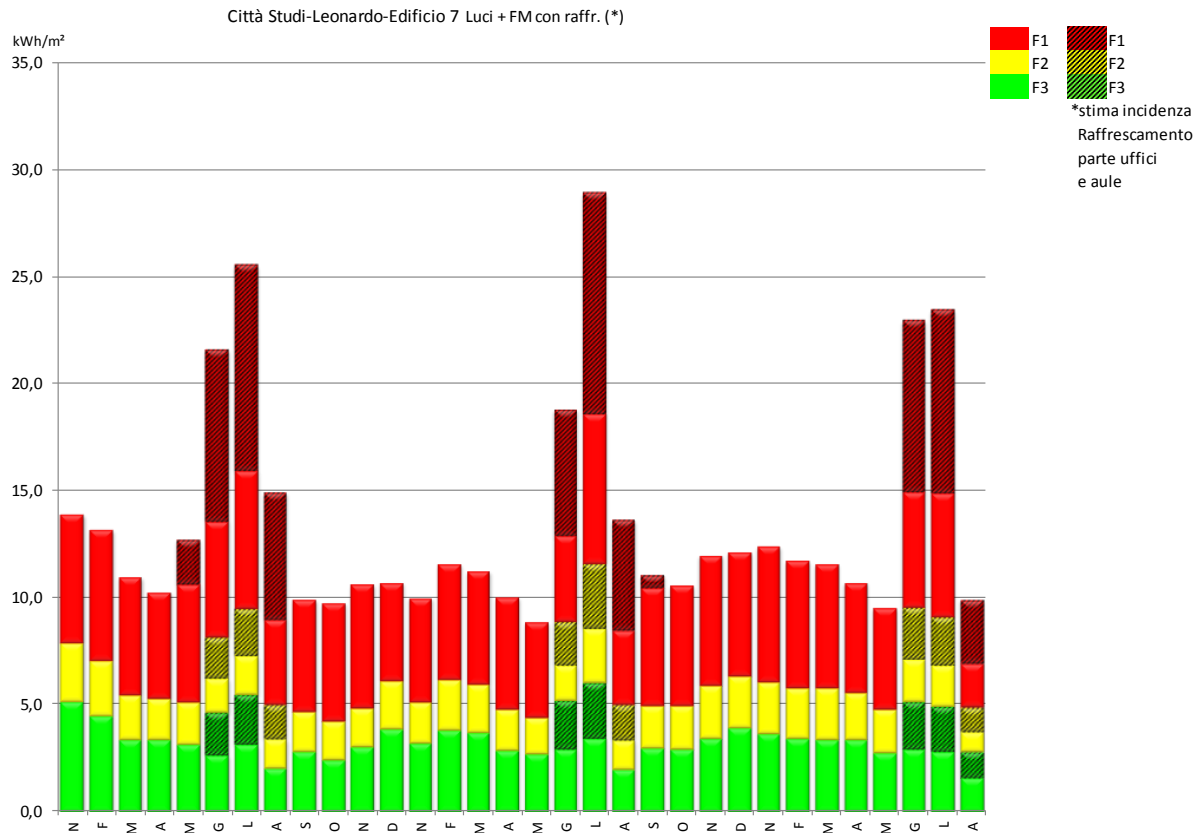
ACCORDO DI PROGRAMMA MSE-ENEA

		F1	F2	F3
2012	GEN	5,74	2,10	3,27
	F	5,86	2,08	3,62
	M	5,15	2,12	3,00
	A	4,99	2,15	2,79
	M	5,82	2,23	3,01
	G	5,53	2,26	3,63
	L	5,76	2,10	4,11
	A	3,21	1,39	2,23
	S	4,26	2,27	3,21
	O	5,57	2,08	3,06
	N	5,70	1,91	3,41
	D	5,02	2,24	3,84
2013	GEN	5,83	2,17	4,05
	F	5,98	2,07	3,35
	M	5,77	2,27	3,43
	A	5,37	1,95	3,32
	M	5,80	2,12	3,15
	G	5,00	2,71	3,28
	L	6,17	2,31	3,38
	A	2,79	1,41	1,89
	S	4,67	1,78	2,79
	O	5,89	2,03	2,96
	N	5,73	2,38	3,24
	D	5,51	2,12	3,35
2014	GEN	6,38	2,13	3,04
	F	6,09	2,09	3,05
	M	5,00	1,97	3,20
	A	4,91	1,85	2,75
	M	4,67	1,95	2,72
	G	5,83	2,02	3,06
	L	6,45	2,20	3,16
	A	2,92	1,45	2,18

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM + UTA	2012	62,6	24,9	39,2	126,7	-	LABORATORI	24.
Luci + FM + UTA	2013	64,5	25,3	38,2	128,0	-	LABORATORI	24.

### 2.3.7 SCHEDA EDIFICIO 7

#### Dato 25: P attiva Edificio 7 Locale Tecnico Quadri Sottocentrale

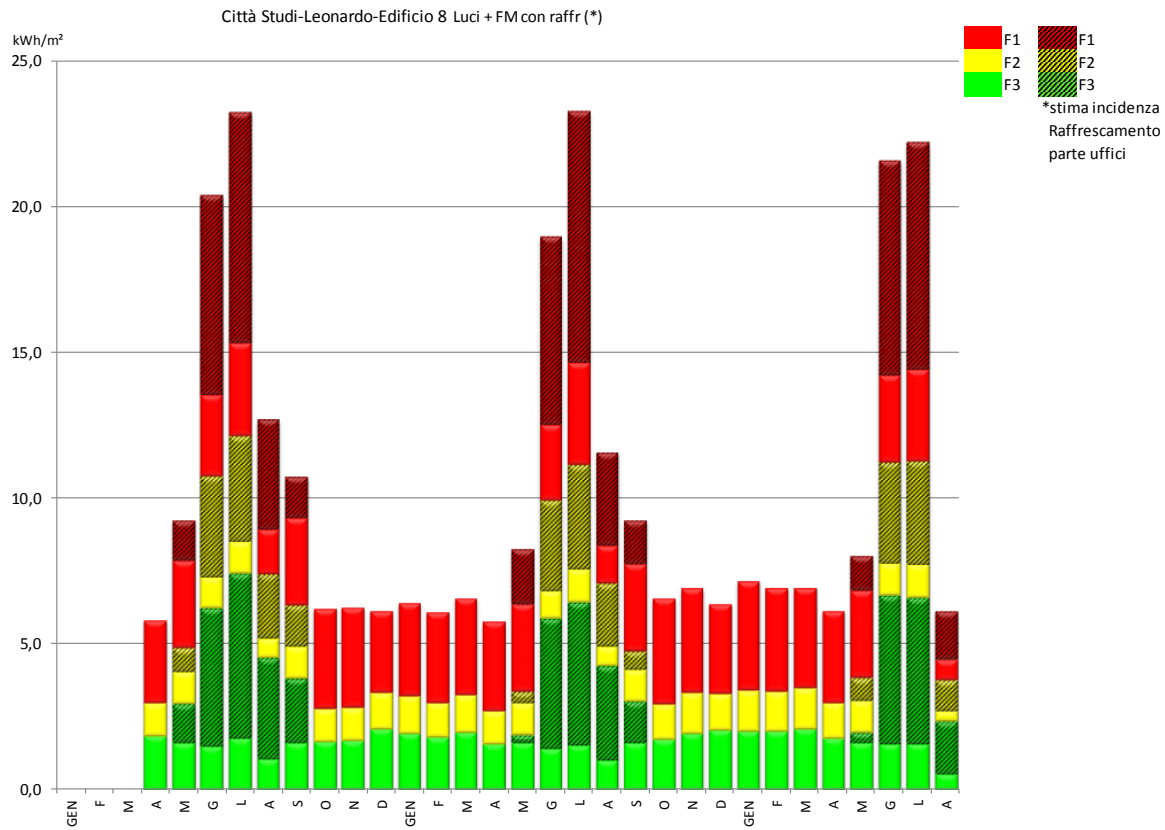


		F1	F2	F3			F1	F2	F3
2012	GEN	6,02	2,74	5,11	2012	GEN	-	-	-
	F	6,10	2,60	4,46		F	-	-	-
	M	5,49	2,10	3,37		M	-	-	-
	A	5,01	1,88	3,38		A	-	-	-
	M	5,49	2,01	3,12		M	2,13	-	-
	G	5,41	1,61	2,63		G	8,05	1,94	1,99
	L	6,47	1,81	3,11		L	9,63	2,18	2,36
	A	3,97	1,36	2,04		A	5,91	1,63	-
	S	5,23	1,87	2,80		S	-	-	-
	O	5,52	1,84	2,40		O	-	-	-
	N	5,74	1,83	3,04		N	-	-	-
	D	4,58	2,26	3,85		D	-	-	-
	2013	GEN	4,86	1,94		3,18	2013	GEN	-
F		5,40	2,34	3,81	F	-		-	-
M		5,27	2,26	3,69	M	-		-	-
A		5,20	1,94	2,86	A	-		-	-
M		4,46	1,72	2,68	M	-		-	-
G		3,99	1,68	2,94	G	5,95		2,02	2,23
L		6,98	2,52	3,42	L	10,39		3,04	2,59
A		3,46	1,40	1,95	A	5,15		1,69	-
S		5,49	2,04	2,94	S	0,60		-	-
O		5,59	2,06	2,92	O	-		-	-
N		6,06	2,50	3,40	N	-		-	-
D		5,80	2,39	3,93	D	-		-	-
2014		GEN	6,34	2,44	3,61	2014		GEN	-
	F	5,92	2,36	3,43	F		-	-	-
	M	5,82	2,39	3,37	M		-	-	-
	A	5,16	2,18	3,36	A		-	-	-
	M	4,70	2,04	2,76	M		-	-	-
	G	5,40	2,00	2,91	G		8,04	2,42	2,21
	L	5,77	1,90	2,79	L		8,59	2,29	2,12
	A	2,03	0,94	1,60	A		3,02	1,13	1,22

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Raffrescamento	2012	25,7	5,8	4,4	35,8	8,5	UFFICI - AULE	25.
Raffrescamento	2013	22,1	6,8	4,8	33,7	8,0	UFFICI - AULE	25.
Luci + FM + UTA	2012	65,0	23,9	39,3	128,2	-	LABORATORI	25.
Luci + FM + UTA	2013	62,6	24,8	37,7	125,1	-	LABORATORI	25.
Raffrescamento	2012	25,7	5,8	4,4	35,8	8,5	UFFICI - AULE	25.+
Raffrescamento	2013	21,5	6,8	4,8	33,1	7,9	UFFICI - AULE	25.+
Raffrescamento	2014	19,6	5,8	5,5	31,0	7,4	UFFICI - AULE	25.+

### 2.3.8 SCHEDA EDIFICIO 8

#### Dato 27: P attiva Generale Edificio 8

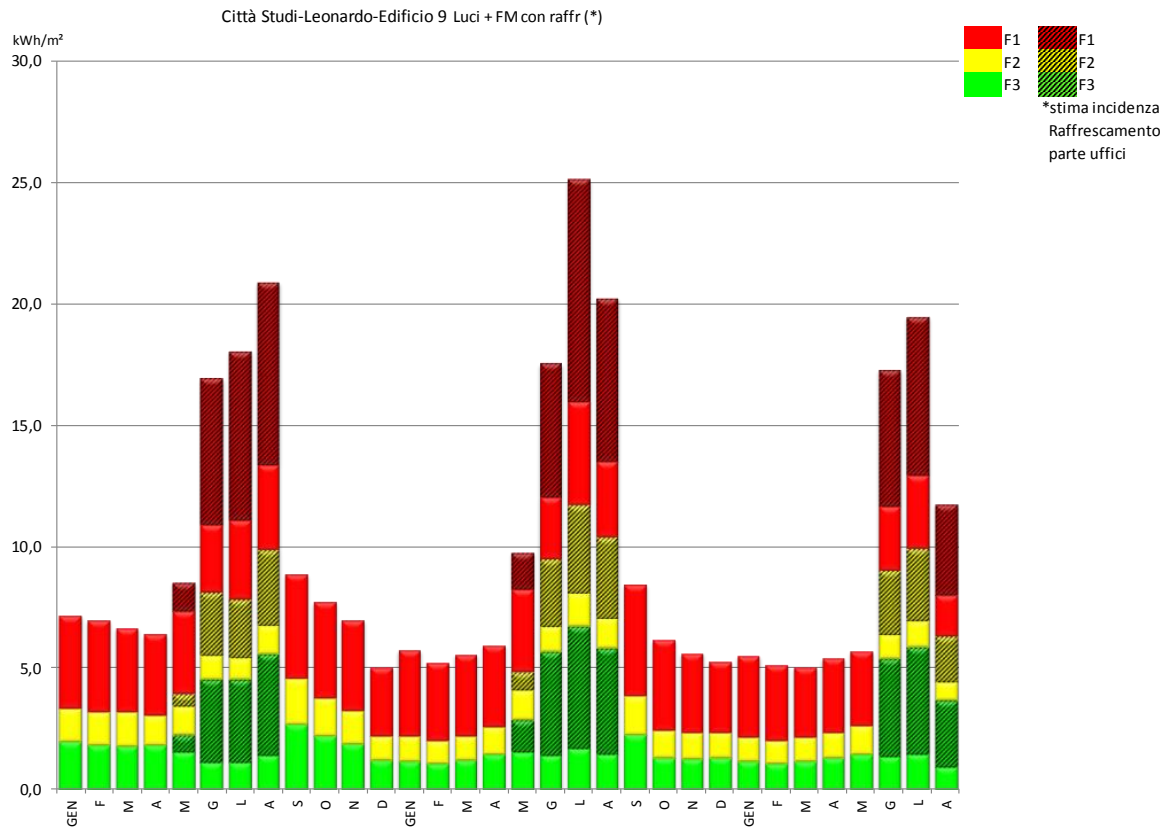


		F1	F2	F3			F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-	2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-		F	-	-	-
	M	-	-	-		M	-	-	-
	A	2,85	1,13	1,84		A	-	-	-
	M	2,99	1,11	1,62		M	1,38	0,84	1,32
	G	2,78	1,09	1,48		G	6,86	3,45	4,72
	L	3,21	1,13	1,76		L	7,92	3,59	5,63
	A	1,53	0,70	1,07		A	3,78	2,21	3,43
	S	2,99	1,11	1,62		S	1,41	1,40	2,19
	O	3,44	1,15	1,64		O	-	-	-
	N	3,43	1,16	1,68		N	-	-	-
D	2,77	1,29	2,07	D	-	-	-		
2013	GEN	3,20	1,29	1,92	2013	GEN	-	-	-
	F	3,11	1,20	1,80		F	-	-	-
	M	3,33	1,30	1,95		M	-	-	-
	A	3,08	1,11	1,58		A	-	-	-
	M	2,99	1,11	1,62		M	1,90	0,39	0,24
	G	2,61	0,97	1,40		G	6,45	3,09	4,45
	L	3,49	1,13	1,53		L	8,63	3,60	4,89
	A	1,29	0,69	1,01		A	3,19	2,18	3,22
	S	2,99	1,11	1,62		S	1,50	0,63	1,39
	O	3,61	1,23	1,74		O	-	-	-
	N	3,57	1,43	1,92		N	-	-	-
D	3,09	1,23	2,06	D	-	-	-		
2014	GEN	3,77	1,39	2,02	2014	GEN	-	-	-
	F	3,56	1,36	2,02		F	-	-	-
	M	3,44	1,40	2,09		M	-	-	-
	A	3,17	1,19	1,78		A	-	-	-
	M	2,99	1,11	1,62		M	1,18	0,79	0,35
	G	2,99	1,09	1,59		G	7,39	3,45	5,07
	L	3,15	1,12	1,57		L	7,79	3,55	5,01
A	0,68	0,34	0,56	A	1,67	1,09	1,80		

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Raffrescamento	2012	21,4	11,5	17,3	50,1	13,6	UFFICI	27.
Raffrescamento	2013	21,7	9,9	14,2	45,8	12,4	UFFICI	27.
Luci + FM	2013	36,4	13,8	20,1	70,3	-	LABORATORI - UFFICI - AULE	27.
Raffrescamento	2012	19,9	10,1	15,1	45,1	12,3	UFFICI	27.+
Raffrescamento	2013	20,2	9,3	12,8	42,2	11,5	UFFICI	27.+
Raffrescamento	2014	18,0	8,9	12,2	39,1	10,6	UFFICI	27.+

### 2.3.9 SCHEDA EDIFICIO 9

#### Dato 28: P attiva Edificio 9 Locale Quadri ATE





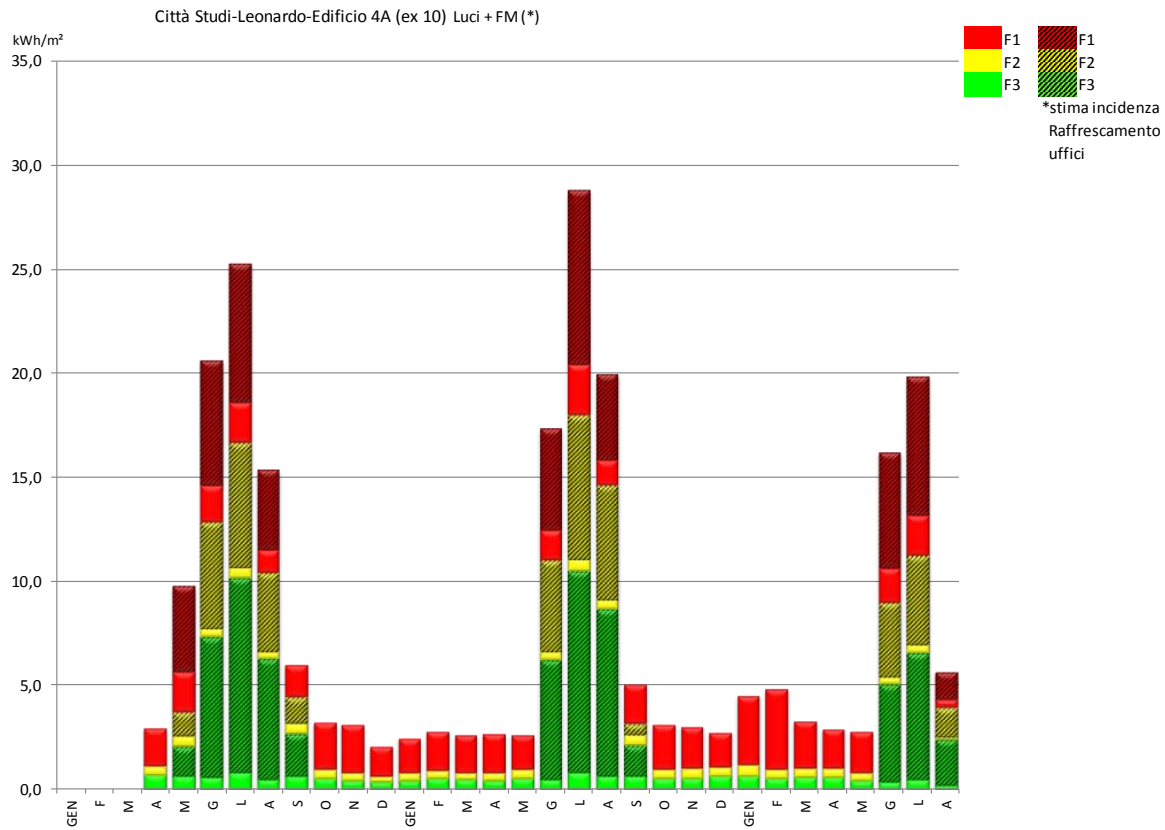
		F1	F2	F3
2012	GEN	3,84	1,38	1,96
	F	3,78	1,36	1,83
	M	3,47	1,41	1,78
	A	3,32	1,27	1,82
	M	3,41	1,21	1,55
	G	2,79	0,98	1,14
	L	3,24	0,91	1,13
	A	3,51	1,17	1,39
	S	4,32	1,88	2,68
	O	3,94	1,57	2,22
	N	3,71	1,39	1,89
	D	2,84	1,03	1,20
2013	GEN	3,53	1,04	1,17
	F	3,21	0,93	1,08
	M	3,35	1,03	1,20
	A	3,36	1,16	1,44
	M	3,41	1,21	1,55
	G	2,56	1,04	1,41
	L	4,25	1,37	1,68
	A	3,13	1,25	1,45
	S	4,60	1,58	2,27
	O	3,72	1,11	1,33
	N	3,25	1,11	1,26
	D	2,92	1,03	1,33
2014	GEN	3,33	1,01	1,17
	F	3,11	0,92	1,10
	M	2,89	0,98	1,18
	A	3,05	1,05	1,33
	M	3,06	1,20	1,45
	G	2,63	1,00	1,34
	L	3,04	1,11	1,46
A	1,73	0,71	0,93	

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	1,19	0,50	0,70
	G	6,01	2,61	3,40
	L	6,96	2,43	3,39
	A	7,54	3,12	4,18
	S	-	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	1,51	0,78	1,35
	G	5,51	2,79	4,24
	L	9,13	3,66	5,03
	A	6,72	3,34	4,34
	S	-	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	5,65	2,66	4,02
	L	6,53	2,97	4,37
A	3,73	1,90	2,77	

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Raffrescamento	2012	21,7	8,7	11,7	42,0	13,2	UFFICI	28.
Raffrescamento	2013	22,9	10,6	15,0	48,4	15,2	UFFICI	28.
Luci + FM	2012	42,2	15,5	20,6	78,3	-	UFFICI - AULE	28.
Luci + FM	2013	41,3	13,9	17,2	72,4	-	UFFICI - AULE	28.
Raffrescamento	2012	21,7	8,7	11,7	42,0	13,2	UFFICI	28.+
Raffrescamento	2013	22,9	10,6	15,0	48,4	15,2	UFFICI	28.+
Raffrescamento	2014	15,9	7,5	11,2	34,6	10,9	UFFICI	28.+

### 2.3.10 SCHEDA EDIFICIO 4a (ex 10)

#### Dato 29: P attiva Generale Edificio 4A (ex 10)



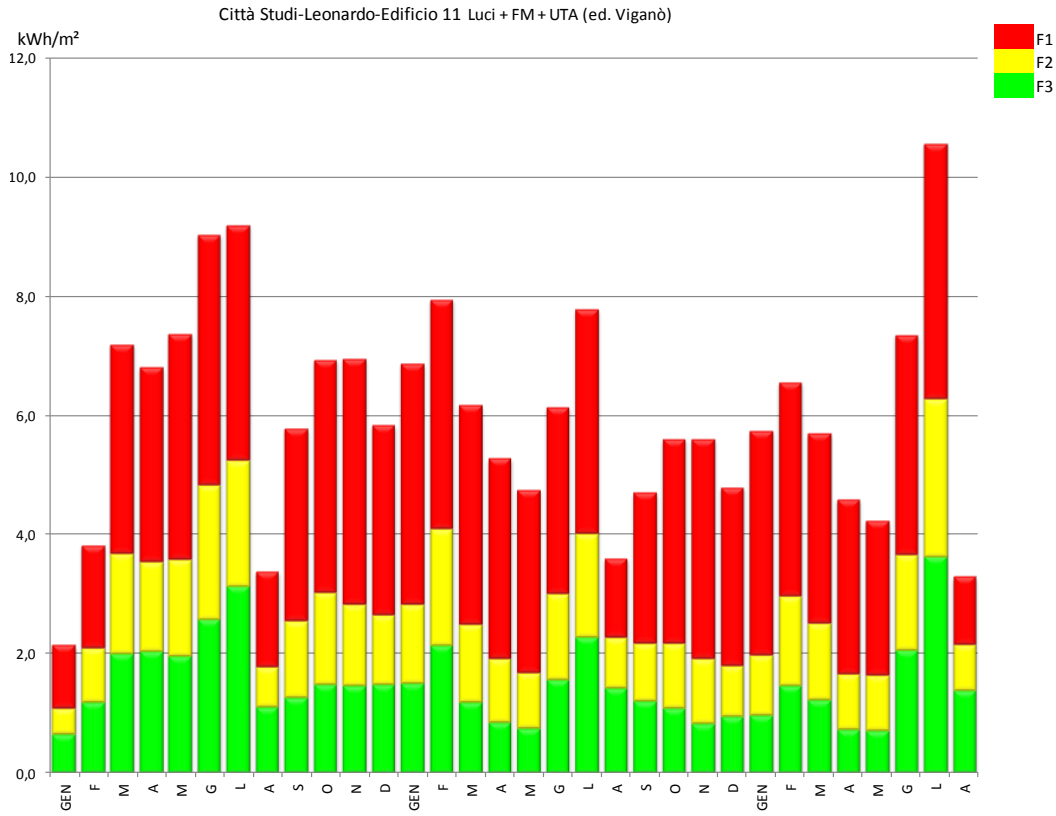
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	1,80	0,47	0,69
	M	1,95	0,48	0,66
	G	1,77	0,43	0,57
	L	1,95	0,51	0,80
	A	1,12	0,32	0,49
	S	1,53	0,48	0,66
	O	2,25	0,45	0,52
	N	2,32	0,36	0,45
D	1,39	0,29	0,39	
2013	GEN	1,69	0,34	0,46
	F	1,85	0,39	0,56
	M	1,81	0,36	0,47
	A	1,85	0,36	0,46
	M	1,65	0,41	0,57
	G	1,44	0,38	0,49
	L	2,45	0,59	0,82
	A	1,22	0,47	0,68
	S	1,90	0,48	0,66
	O	2,13	0,41	0,57
	N	2,03	0,48	0,54
D	1,63	0,45	0,66	
2014	GEN	3,30	0,56	0,65
	F	3,85	0,48	0,52
	M	2,27	0,45	0,58
	A	1,86	0,45	0,61
	M	1,97	0,39	0,45
	G	1,63	0,31	0,40
	L	1,95	0,37	0,52
A	0,38	0,12	0,19	

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	4,09	1,19	1,42
	G	6,02	5,08	6,72
	L	6,66	6,01	9,32
	A	3,83	3,81	5,77
	S	-	1,29	2,05
	O	-	-	-
	N	-	-	-
D	-	-	-	
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	4,92	4,41	5,74
	L	8,36	6,92	9,62
	A	4,15	5,49	7,95
	S	-	0,53	1,50
	O	-	-	-
	N	-	-	-
D	-	-	-	
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	5,58	3,61	4,67
	L	6,65	4,32	6,03
A	1,31	1,46	2,22	

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Raffrescamento	2012	20,6	17,4	25,3	63,3	16,3	UFFICI	29.
Raffrescamento	2013	17,4	17,3	24,8	59,6	15,3	UFFICI	29.
Luci + FM	2012	16,1	3,8	5,2	25,1	-	LABORATORI	29.
Luci + FM	2013	21,6	5,1	6,9	33,7	-	LABORATORI	29.
Raffrescamento	2012	20,6	16,1	23,2	59,9	15,4	UFFICI	29.+
Raffrescamento	2013	17,4	16,8	23,3	57,6	14,8	UFFICI	29.+
Raffrescamento	2014	13,5	9,4	12,9	35,8	9,2	UFFICI	29.+

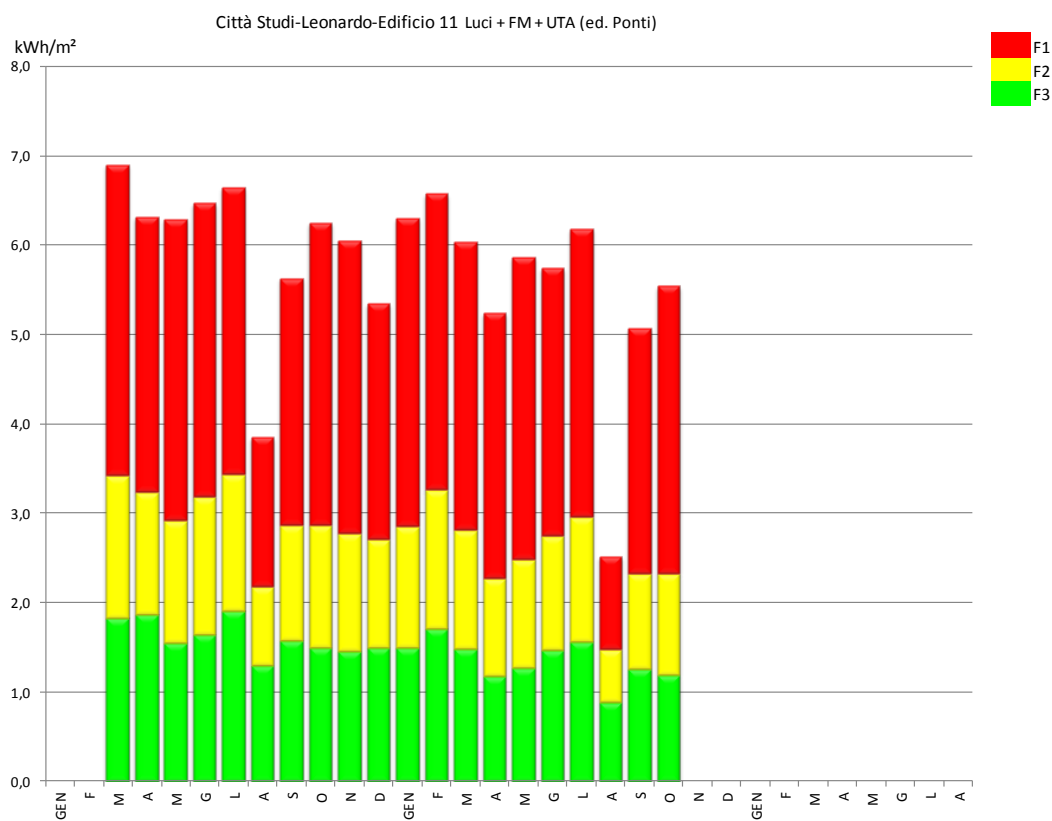
### 2.3.11 SCHEDA EDIFICIO 11

#### Dato 30: P attiva Quadri El. Parte Edificio 11b Loc. Adiacente Aula G



		F1	F2	F3
2012	GEN	1,06	0,44	0,64
	F	1,72	0,91	1,18
	M	3,51	1,69	1,98
	A	3,26	1,50	2,03
	M	3,79	1,63	1,94
	G	4,20	2,26	2,56
	L	3,96	2,12	3,11
	A	1,62	0,67	1,09
	S	3,24	1,29	1,24
	O	3,90	1,55	1,48
	N	4,13	1,38	1,45
	D	3,18	1,18	1,47
2013	GEN	4,03	1,33	1,49
	F	3,85	1,95	2,14
	M	3,68	1,32	1,17
	A	3,38	1,06	0,84
	M	3,07	0,94	0,73
	G	3,15	1,44	1,55
	L	3,75	1,75	2,26
	A	1,34	0,85	1,40
	S	2,52	0,98	1,19
	O	3,43	1,09	1,08
	N	3,69	1,09	0,81
	D	3,00	0,85	0,94
2014	GEN	3,78	1,00	0,95
	F	3,60	1,51	1,45
	M	3,19	1,28	1,22
	A	2,94	0,92	0,73
	M	2,60	0,92	0,70
	G	3,69	1,62	2,04
	L	4,28	2,67	3,61
	A	1,15	0,77	1,38

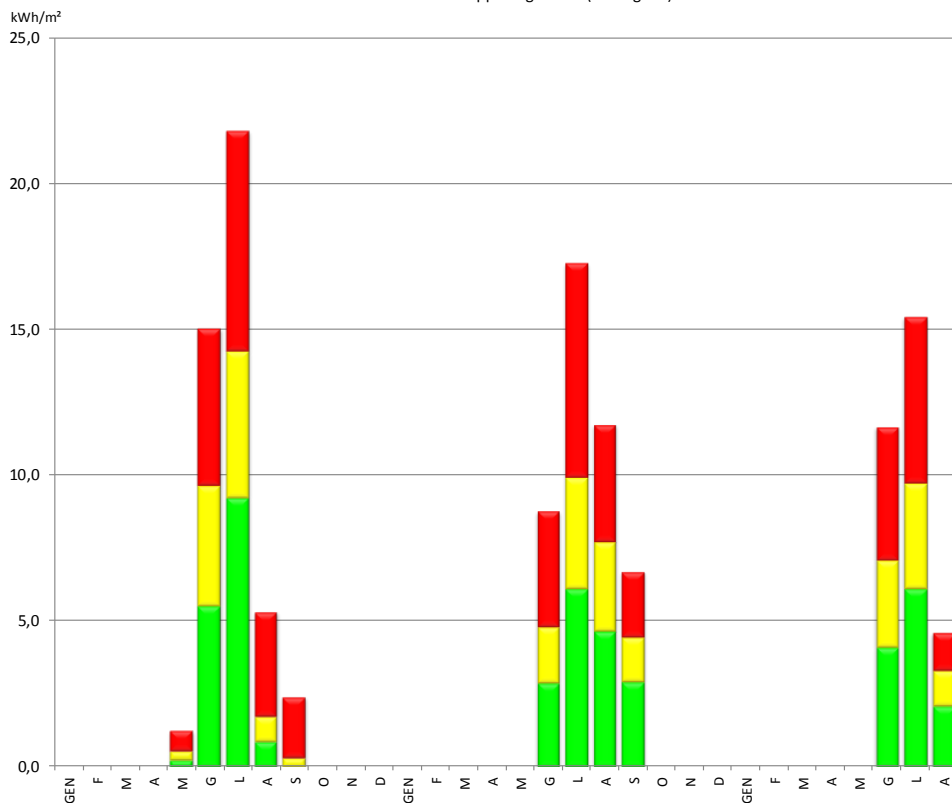
**Dato 31: P attiva Quadri El.Principali di Edificio PS1**



		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	3,48	1,60	1,82
	A	3,08	1,37	1,86
	M	3,37	1,38	1,54
	G	3,29	1,55	1,62
	L	3,21	1,53	1,90
	A	1,68	0,89	1,28
	S	2,77	1,30	1,56
	O	3,38	1,38	1,49
	N	3,28	1,32	1,45
D	2,64	1,21	1,48	
2013	GEN	3,45	1,36	1,49
	F	3,31	1,56	1,70
	M	3,23	1,34	1,47
	A	2,97	1,11	1,16
	M	3,39	1,22	1,26
	G	2,99	1,29	1,46
	L	3,22	1,41	1,55
	A	1,04	0,59	0,88
	S	2,74	1,08	1,24
	O	3,22	1,13	1,18
	N	-	-	-
	D	-	-	-
	2014	GEN	-	-
F		-	-	-
M		-	-	-
A		-	-	-
M		-	-	-
G		-	-	-
L		-	-	-
A		-	-	-

**Dato 33: P attiva CDZ Ed.11b**

Città Studi-Leonardo-Edificio 11 Gruppo Frigorifero (ed. Viganò)

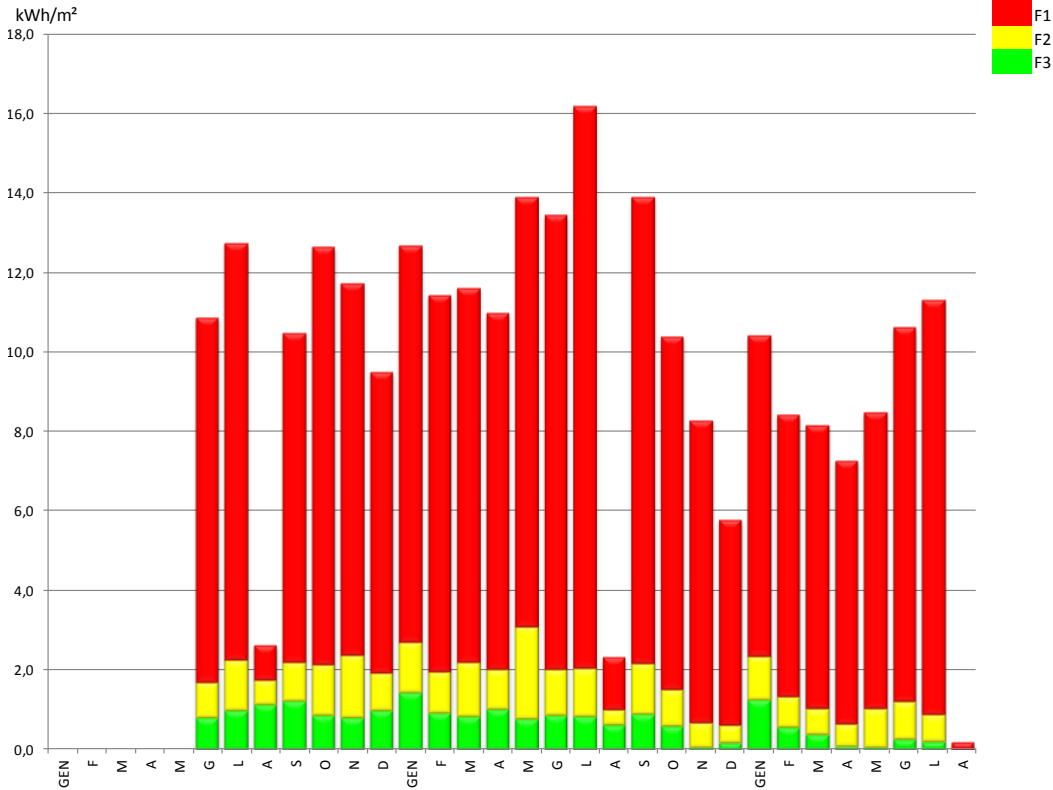


		F1	F2	F3
2012	GEN	0,33	0,12	0,17
	F	0,21	0,05	0,05
	M	0,32	0,09	0,11
	A	0,33	0,09	0,12
	M	1,13	0,42	0,56
	G	1,07	0,60	0,68
	L	1,50	0,73	1,15
	A	0,72	0,13	0,10
	S	1,13	0,42	0,38
	O	0,43	0,09	0,03
	N	0,50	0,05	-
	D	0,37	0,04	0,01
	2013	GEN	0,50	0,05
F		0,53	0,05	0,04
M		0,55	0,05	0,04
A		0,45	0,05	0,04
M		0,54	0,28	0,46
G		0,79	0,28	0,36
L		1,46	0,56	0,76
A		0,80	0,44	0,58
S		1,13	0,42	0,56
O		0,31	0,13	0,10
N		0,39	0,11	0,06
D		0,30	0,05	0,06
2014		GEN	0,40	0,07
	F	0,39	0,10	0,12
	M	0,42	0,10	0,10
	A	0,44	0,07	0,04
	M	0,32	0,11	0,14
	G	0,91	0,44	0,51
	L	1,13	0,53	0,76
A	0,26	0,18	0,26	

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,70	0,29	0,24
	G	5,41	4,14	5,49
	L	7,56	5,03	9,23
	A	3,61	0,88	0,84
	S	2,12	0,29	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
	2013	GEN	-	-
F		-	-	-
M		-	-	-
A		-	-	-
M		-	-	-
G		3,97	1,93	2,87
L		7,37	3,82	6,08
A		4,04	3,05	4,65
S		2,25	1,54	2,91
O		-	-	-
N		-	-	-
D		-	-	-
2014		GEN	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	4,57	3,01	4,09
	L	5,69	3,63	6,11
A	1,30	1,22	2,08	

**Dato 34: P attiva Q.E. Aule M1 e M2**

Città Studi-Leonardo-Edificio 11 Luci + FM (aule informatiche)



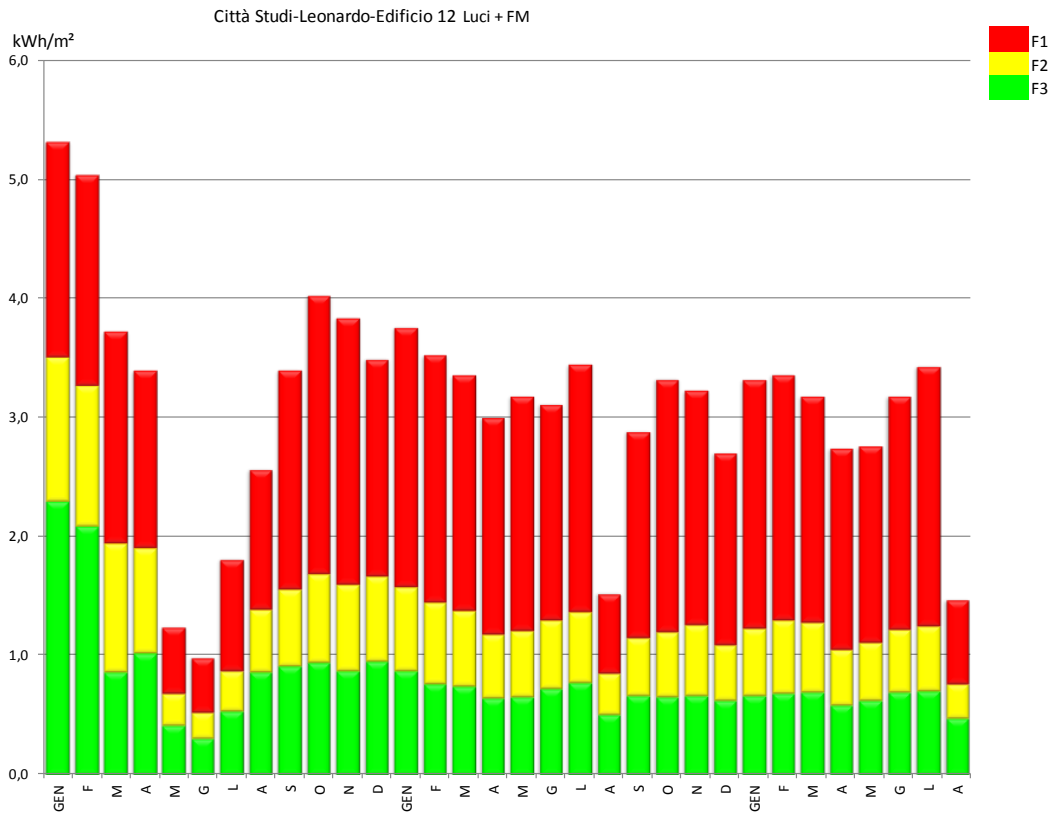
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	9,19	0,91	0,77
	L	10,50	1,27	0,96
	A	0,89	0,64	1,10
	S	8,30	0,99	1,19
	O	10,51	1,27	0,85
	N	9,39	1,55	0,79
D	7,60	0,93	0,97	
2013	GEN	9,97	1,31	1,39
	F	9,50	1,02	0,91
	M	9,44	1,36	0,82
	A	8,97	1,03	0,98
	M	10,83	2,30	0,76
	G	11,44	1,15	0,85
	L	14,16	1,21	0,82
	A	1,33	0,39	0,59
	S	11,75	1,28	0,88
	O	8,89	0,92	0,58
	N	7,63	0,61	0,04
D	5,19	0,44	0,15	
2014	GEN	8,08	1,11	1,22
	F	7,10	0,79	0,54
	M	7,14	0,67	0,35
	A	6,64	0,56	0,07
	M	7,45	1,00	0,03
	G	9,43	0,94	0,25
	L	10,42	0,70	0,17
	A	0,16	0,02	-



categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM + UTA	2012	37,6	16,6	20,2	74,4	-	AULE	30.
Luci + FM + UTA	2013	38,9	14,7	15,6	69,2	-	AULE	30.
Luci + FM + UTA	2012 - 2013	36,9	16,4	19,2	72,6	-	AULE	31.
Gruppo Frigorifero	2012	19,4	10,6	15,8	45,8	11,7	AULE	33.
Gruppo Frigorifero	2013	17,6	10,3	16,5	44,5	11,4	AULE	33.
Luci + FM	2013	109,1	13,0	8,8	130,9	-	AULE INFORMATICHE	34.
Gruppo Frigorifero	2012	17,3	10,3	15,8	43,4	11,1	AULE	33.+
Gruppo Frigorifero	2013	15,4	8,8	13,6	37,8	9,7	AULE	33.+
Gruppo Frigorifero	2014	11,6	7,9	12,3	31,7	8,1	AULE	33.+

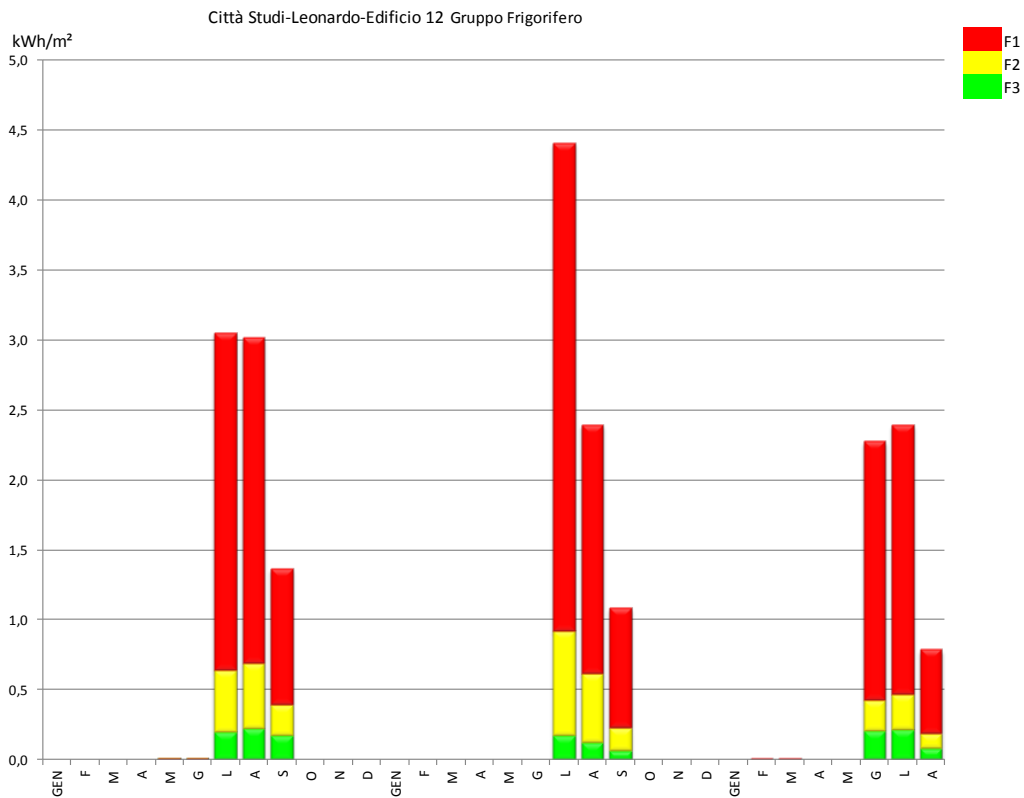
### 2.3.12 SCHEDA EDIFICIO 12

#### Dato 35: P attiva Generale Edificio 12



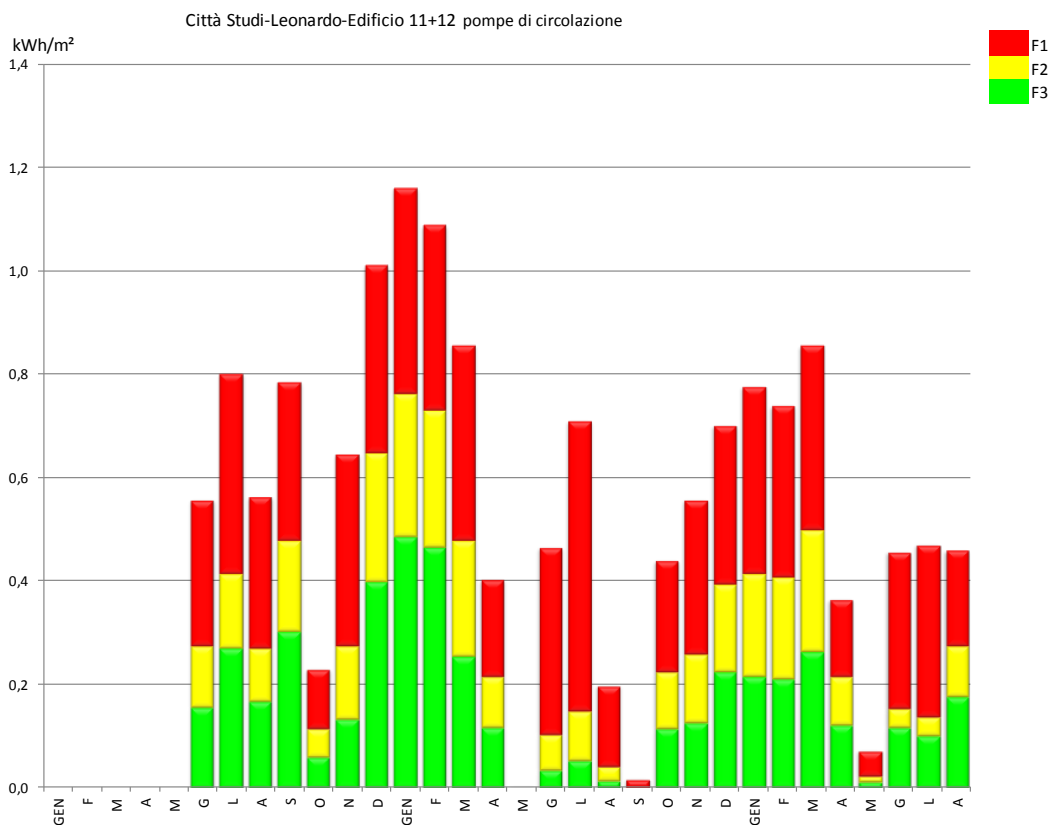
		F1	F2	F3
2012	GEN	1,82	1,20	2,30
	F	1,77	1,19	2,09
	M	1,77	1,08	0,87
	A	1,48	0,89	1,02
	M	0,56	0,26	0,42
	G	0,46	0,22	0,31
	L	0,94	0,34	0,53
	A	1,17	0,52	0,87
	S	1,84	0,65	0,91
	O	2,34	0,75	0,94
	N	2,24	0,72	0,88
	D	1,82	0,72	0,95
2013	GEN	2,17	0,71	0,88
	F	2,07	0,69	0,77
	M	1,98	0,63	0,75
	A	1,82	0,54	0,64
	M	1,97	0,55	0,66
	G	1,81	0,58	0,73
	L	2,07	0,59	0,78
	A	0,68	0,34	0,51
	S	1,73	0,49	0,67
	O	2,12	0,55	0,65
	N	1,97	0,59	0,67
	D	1,61	0,47	0,63
2014	GEN	2,08	0,57	0,66
	F	2,06	0,61	0,69
	M	1,89	0,59	0,69
	A	1,68	0,47	0,59
	M	1,64	0,49	0,62
	G	1,96	0,52	0,70
	L	2,17	0,55	0,71
	A	0,70	0,29	0,48

**Dato 36: P attiva CDZ Ed.12**



		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,00	0,00	0,00
	G	0,01	0,00	0,00
	L	2,41	0,45	0,19
	A	2,33	0,47	0,21
	S	0,97	0,22	0,17
	O	-	-	-
	N	-	-	-
D	-	-	-	
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	3,49	0,75	0,17
	A	1,78	0,49	0,12
	S	0,86	0,16	0,06
	O	-	-	-
	N	-	-	-
D	-	-	-	
2014	GEN	-	-	-
	F	0,00	-	-
	M	0,00	-	-
	A	-	-	-
	M	0,00	-	-
	G	1,85	0,22	0,20
	L	1,92	0,26	0,21
	A	0,61	0,10	0,08

**Dato 37: P attiva Quadri Sottostazione Centrale Termica Ed 12**



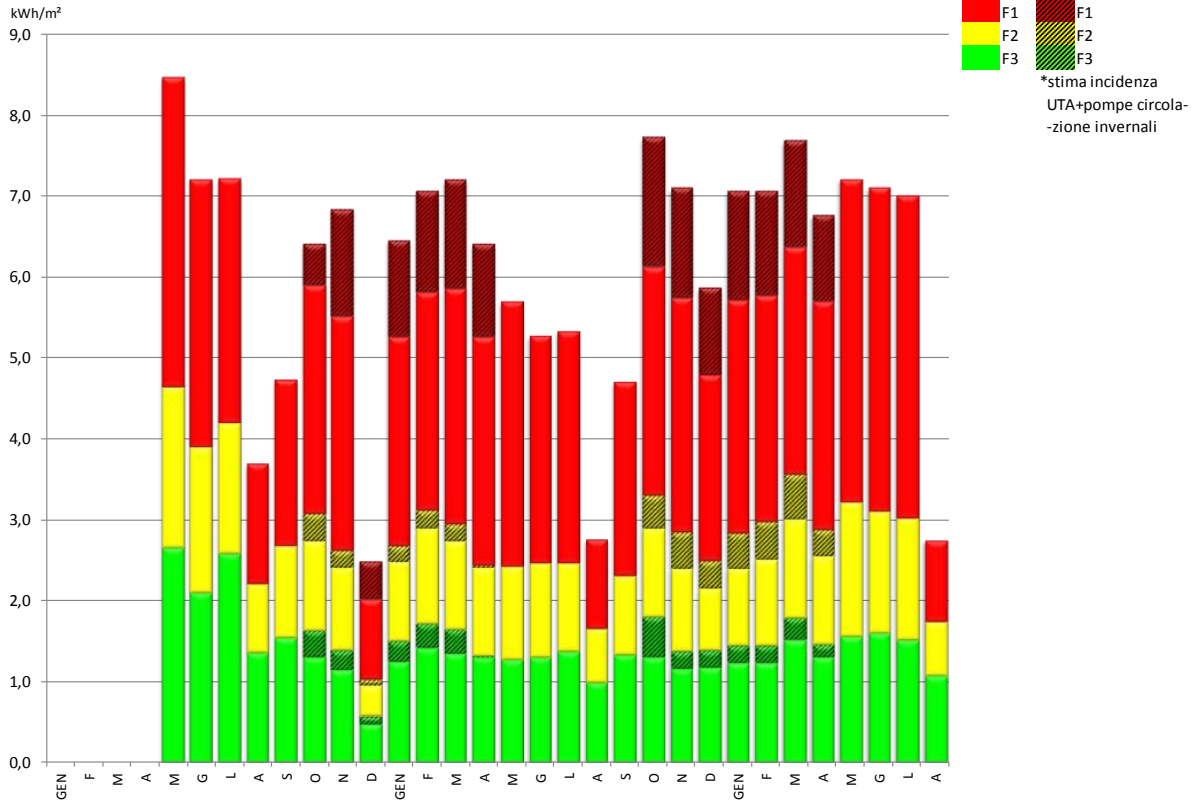
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	0,28	0,12	0,16
	L	0,39	0,14	0,27
	A	0,29	0,10	0,17
	S	0,31	0,18	0,30
	O	0,11	0,06	0,06
	N	0,37	0,14	0,13
D	0,36	0,25	0,40	
2013	GEN	0,40	0,28	0,49
	F	0,36	0,26	0,46
	M	0,38	0,22	0,25
	A	0,19	0,10	0,12
	M	0,00	-	-
	G	0,36	0,07	0,03
	L	0,56	0,10	0,05
	A	0,16	0,03	0,01
	S	0,02	0,00	0,00
	O	0,21	0,11	0,11
	N	0,30	0,13	0,13
D	0,31	0,17	0,23	
2014	GEN	0,36	0,20	0,22
	F	0,33	0,19	0,21
	M	0,36	0,24	0,26
	A	0,15	0,09	0,12
	M	0,05	0,01	0,01
	G	0,30	0,04	0,12
	L	0,33	0,04	0,10
	A	0,18	0,10	0,18

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM	2012	18,2	8,5	12,1	38,8	-	UFFICI	35.
Luci + FM	2013	22,0	6,7	8,3	37,0	-	UFFICI	35.
Gruppo Frigorifero	2012	5,7	1,1	0,6	7,4	2,6	UFFICI	36.
Gruppo Frigorifero	2013	6,1	1,4	0,3	7,9	2,8	UFFICI	36.
Pompe circ. INV	2012 - 2013	2,2	1,3	1,9	5,4	-	UFFICI	37.
Pompe circ. INV	2013 - 2014	2,0	1,1	1,3	4,4	-	UFFICI	37.
Gruppo Frigorifero	2012	4,7	0,9	0,4	6,1	2,1	UFFICI	36.+
Gruppo Frigorifero	2013	5,3	1,2	0,3	6,8	2,4	UFFICI	36.+
Gruppo Frigorifero	2014	4,4	0,6	0,5	5,5	1,9	UFFICI	36.+

### 2.3.13 SCHEDA EDIFICIO 13

#### Dato 38: P attiva Edificio 13 Trifoglio

Città Studi-Leonardo-Edificio 13 Luci + FM + UTA e pompe (\*)



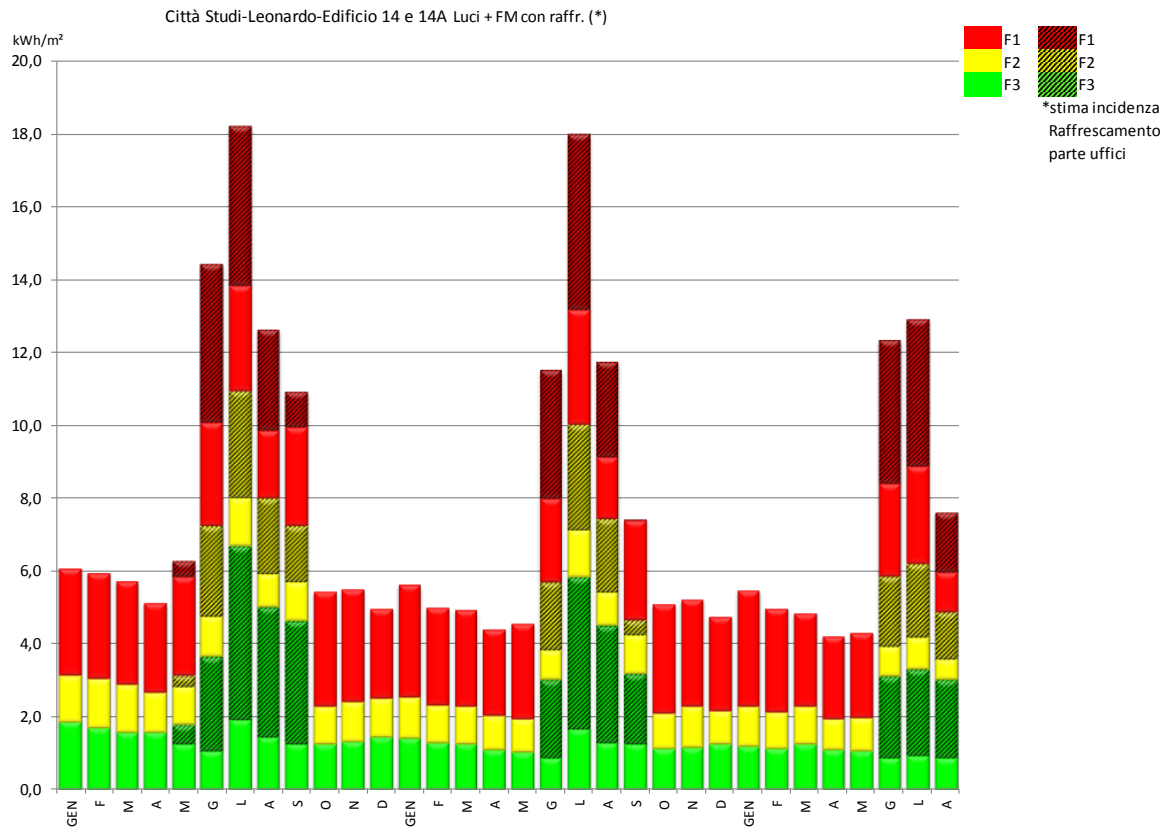
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	3,82	1,98	2,65
	G	3,30	1,80	2,10
	L	3,01	1,62	2,58
	A	1,48	0,85	1,36
	S	2,05	1,14	1,54
	O	2,83	1,09	1,30
2013	GEN	2,58	0,98	1,24
	F	2,69	1,17	1,42
	M	2,91	1,09	1,35
	A	2,83	1,09	1,30
	M	3,27	1,16	1,27
	G	2,82	1,15	1,31
	L	2,86	1,10	1,37
	A	1,10	0,67	0,99
	S	2,40	0,97	1,33
	O	2,83	1,09	1,30
2014	GEN	2,88	0,95	1,23
	F	2,78	1,05	1,23
	M	2,80	1,22	1,52
	A	2,83	1,09	1,30
	M	3,99	1,65	1,56
	G	3,99	1,51	1,60
	L	3,99	1,49	1,52
	A	1,01	0,68	1,07

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	0,50	0,34	0,33
2013	GEN	1,19	0,20	0,26
	F	1,24	0,24	0,30
	M	1,34	0,22	0,29
	A	1,15	0,01	0,02
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	1,60	0,40	0,50
2014	GEN	1,35	0,43	0,22
	F	1,30	0,48	0,22
	M	1,31	0,55	0,27
	A	1,06	0,33	0,15
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM	2013	31,5	12,2	15,2	58,9	-	AULE	38.
UTA + pompe INV	2012 - 2013	7,2	1,3	1,5	10,1	-	AULE	38.
UTA + pompe INV	2013 - 2014	9,0	3,0	1,8	13,8	-	AULE	38.

2.3.14 SCHEDA EDIFICIO 14

**Dato 39: P attiva Trasformatore ED\_14 Nave**





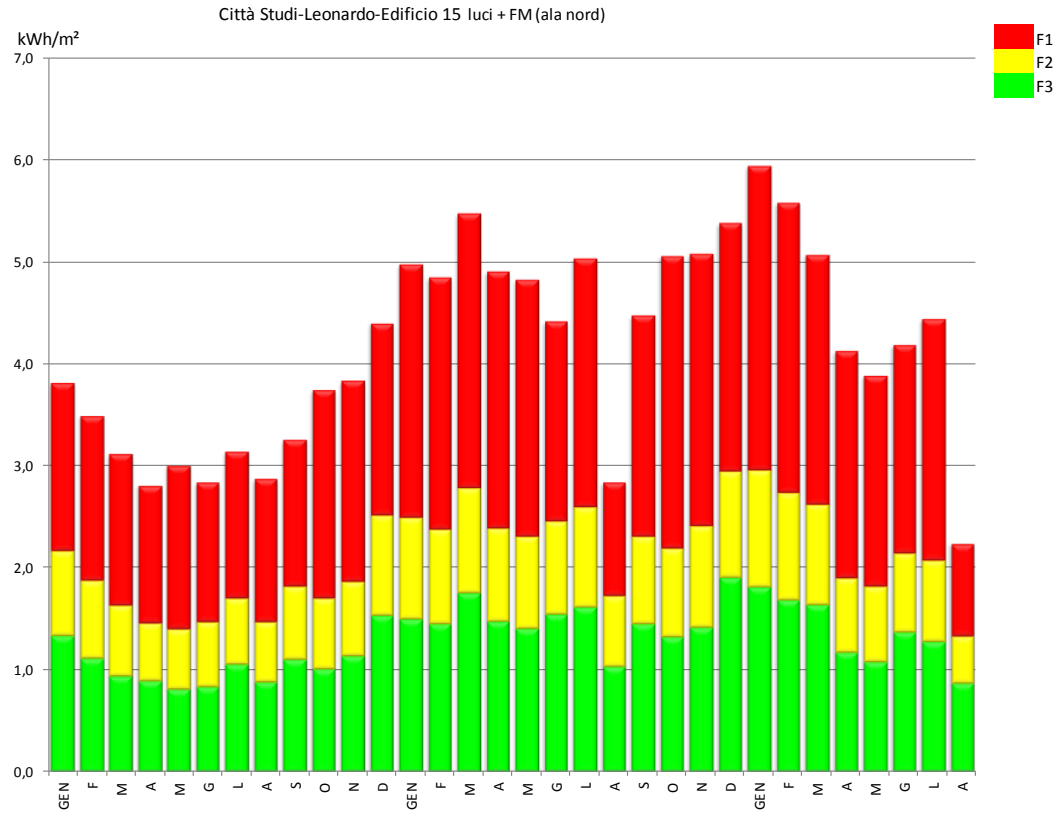
		F1	F2	F3
2012	GEN	2,93	1,30	1,84
	F	2,92	1,34	1,70
	M	2,84	1,31	1,57
	A	2,48	1,10	1,56
	M	2,73	1,05	1,27
	G	2,84	1,10	1,05
	L	2,88	1,30	1,92
	A	1,83	0,92	1,44
	S	2,73	1,05	1,27
	O	3,14	1,04	1,25
	N	3,10	1,10	1,31
	D	2,44	1,07	1,46
2013	GEN	3,07	1,15	1,40
	F	2,66	1,07	1,27
	M	2,64	1,03	1,26
	A	2,38	0,93	1,11
	M	2,62	0,91	1,03
	G	2,30	0,82	0,87
	L	3,15	1,29	1,67
	A	1,71	0,89	1,30
	S	2,73	1,05	1,27
	O	2,97	0,98	1,13
	N	2,93	1,15	1,15
	D	2,57	0,94	1,25
2014	GEN	3,17	1,09	1,21
	F	2,85	1,01	1,13
	M	2,54	1,04	1,26
	A	2,26	0,85	1,09
	M	2,34	0,91	1,07
	G	2,58	0,84	0,89
	L	2,66	0,89	0,95
	A	1,08	0,57	0,87

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,42	0,30	0,51
	G	4,34	2,48	2,61
	L	4,40	2,95	4,76
	A	2,80	2,08	3,57
	S	0,97	1,55	3,36
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	3,52	1,86	2,15
	L	4,81	2,92	4,15
	A	2,61	2,03	3,21
	S	0,01	0,42	1,92
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	3,93	1,90	2,21
	L	4,05	2,02	2,35
	A	1,65	1,30	2,15

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Raffrescamento	2012	12,9	9,4	14,8	37,1	13,3	UFFICI	39.
Raffrescamento	2013	10,9	7,2	11,4	29,6	10,6	UFFICI	39.
Luci + FM	2012	32,9	13,7	17,6	64,2	-	UFFICI - AULE	39.
Luci + FM	2013	31,7	12,2	14,7	58,7	-	UFFICI - AULE	39.
Raffrescamento	2012	11,9	7,8	11,5	31,2	11,2	UFFICI	39.+
Raffrescamento	2013	10,9	6,8	9,5	27,2	9,8	UFFICI	39.+
Raffrescamento	2014	9,6	5,2	6,7	21,6	7,7	UFFICI	39.+

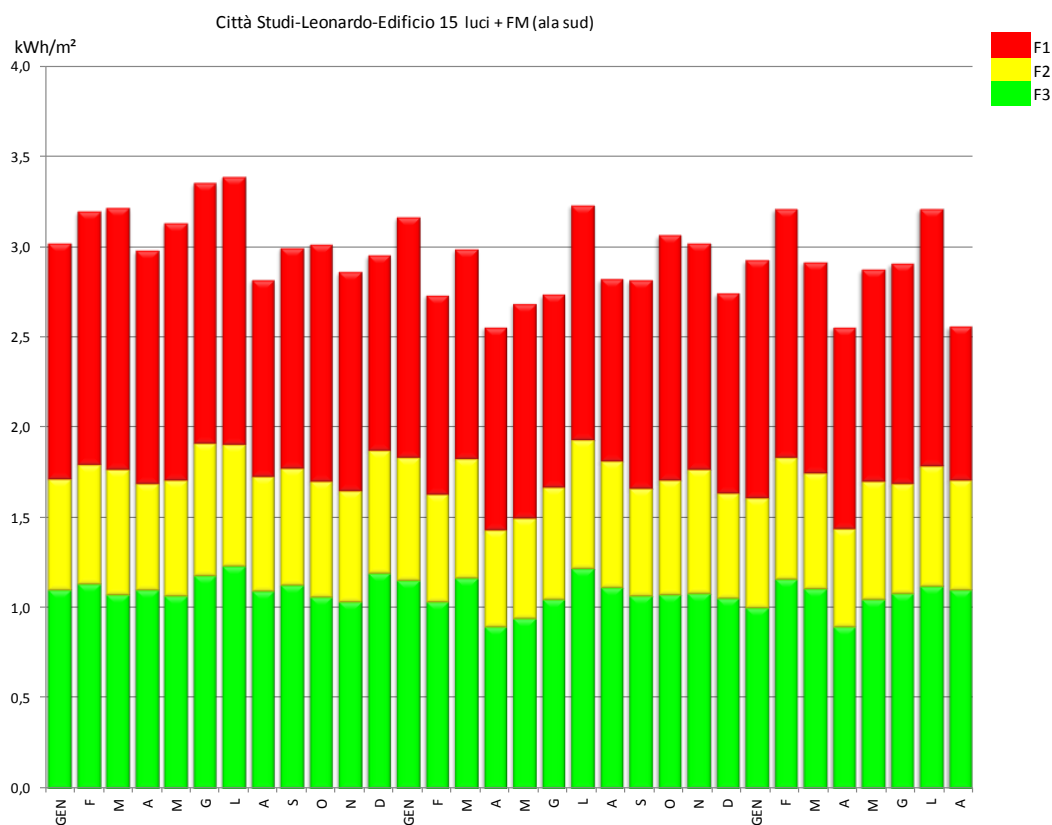
### 2.3.15 SCHEDA EDIFICIO 15

#### Dato 41: P attiva Quadro BEST



		F1	F2	F3
2012	GEN	1,64	0,84	1,33
	F	1,61	0,77	1,11
	M	1,48	0,69	0,94
	A	1,35	0,57	0,89
	M	1,60	0,59	0,81
	G	1,36	0,64	0,83
	L	1,43	0,66	1,05
	A	1,40	0,59	0,88
	S	1,43	0,73	1,10
	O	2,04	0,69	1,01
	N	1,97	0,73	1,13
	D	1,88	0,98	1,54
2013	GEN	2,48	1,00	1,50
	F	2,47	0,92	1,45
	M	2,69	1,04	1,75
	A	2,51	0,92	1,47
	M	2,52	0,90	1,41
	G	1,96	0,91	1,54
	L	2,43	0,99	1,62
	A	1,11	0,69	1,03
	S	2,16	0,86	1,45
	O	2,87	0,87	1,32
	N	2,66	1,00	1,42
	D	2,43	1,05	1,90
2014	GEN	2,98	1,14	1,81
	F	2,85	1,05	1,68
	M	2,45	0,99	1,63
	A	2,22	0,73	1,17
	M	2,06	0,74	1,08
	G	2,04	0,78	1,37
	L	2,36	0,80	1,28
	A	0,91	0,46	0,87

**Dato 43: P attiva Quadro ASI**



		F1	F2	F3
2012	GEN	1,30	0,61	1,10
	F	1,40	0,67	1,13
	M	1,45	0,69	1,07
	A	1,29	0,59	1,10
	M	1,42	0,64	1,06
	G	1,44	0,73	1,18
	L	1,48	0,67	1,23
	A	1,09	0,63	1,09
	S	1,22	0,65	1,12
	O	1,31	0,64	1,06
	N	1,21	0,61	1,03
D	1,08	0,68	1,19	
2013	GEN	1,33	0,68	1,15
	F	1,11	0,59	1,03
	M	1,16	0,66	1,16
	A	1,12	0,53	0,90
	M	1,19	0,56	0,94
	G	1,06	0,62	1,05
	L	1,30	0,72	1,21
	A	1,01	0,70	1,11
	S	1,15	0,59	1,07
	O	1,36	0,63	1,07
	N	1,25	0,69	1,08
D	1,11	0,58	1,06	
2014	GEN	1,32	0,61	1,00
	F	1,38	0,68	1,15
	M	1,17	0,64	1,10
	A	1,11	0,54	0,90
	M	1,17	0,65	1,05
	G	1,22	0,60	1,08
	L	1,42	0,67	1,12
	A	0,85	0,61	1,10

**Dato 78: Edificio 15 (dato 3- (dato2+4)) = UTA + pompe circ**

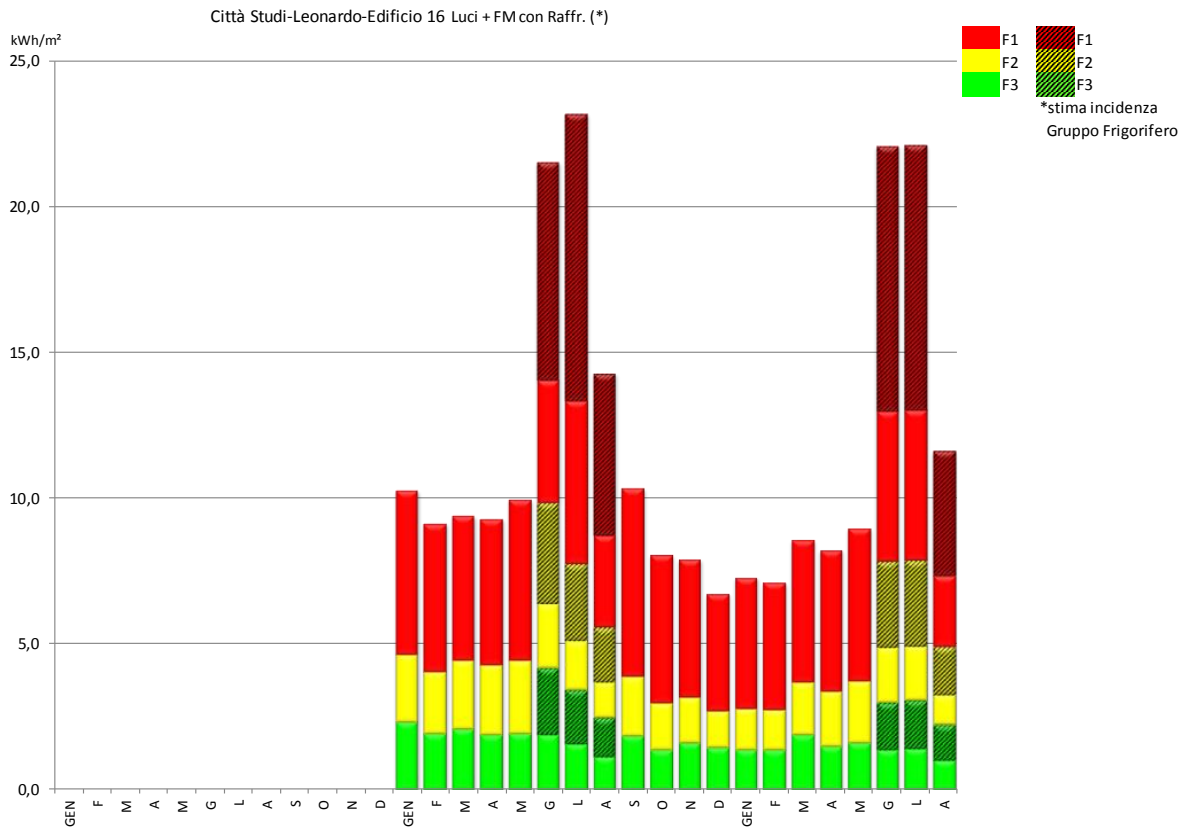


		F1	F2	F3
2012	GEN	0,83	0,35	0,66
	F	0,78	0,33	0,52
	M	0,70	0,21	0,26
	A	0,48	0,17	0,25
	M	0,73	0,19	0,24
	G	1,13	0,43	0,57
	L	1,17	0,37	0,44
	A	0,92	0,29	0,32
	S	0,84	0,25	0,26
	O	0,35	0,11	0,12
	N	0,62	0,21	0,26
	D	0,67	0,31	0,49
2013	GEN	0,78	0,35	0,58
	F	0,65	0,32	0,51
	M	0,71	0,23	0,26
	A	0,56	0,15	0,15
	M	0,52	0,10	0,05
	G	0,93	0,25	0,12
	L	1,21	0,27	0,16
	A	0,81	0,29	0,32
	S	0,51	0,11	0,07
	O	0,33	0,12	0,15
	N	0,75	0,24	0,23
	D	0,71	0,20	0,24
2014	GEN	0,82	0,29	0,44
	F	0,76	0,29	0,45
	M	0,73	0,31	0,50
	A	0,42	0,12	0,15
	M	0,07	0,04	0,01
	G	1,06	0,28	0,15
	L	1,23	0,26	0,12
	A	0,68	0,30	0,36

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM + UTA	2013	28,3	11,1	17,8	57,3	-	UFFICI	41.
Luci + FM	2012	15,7	7,8	13,4	36,9	-	UFFICI	43.
Luci + FM	2013	14,1	7,6	12,8	34,5	-	UFFICI	43.
UTA + pompe circ	2012	9,2	3,2	4,4	16,9	-	UFFICI	78.
UTA + pompe circ	2013	8,5	2,6	2,8	14,0	-	UFFICI	78.

2.3.16 SCHEDA EDIFICIO 16

**Dato 44: P attiva Edificio Biblioteca Mauro**



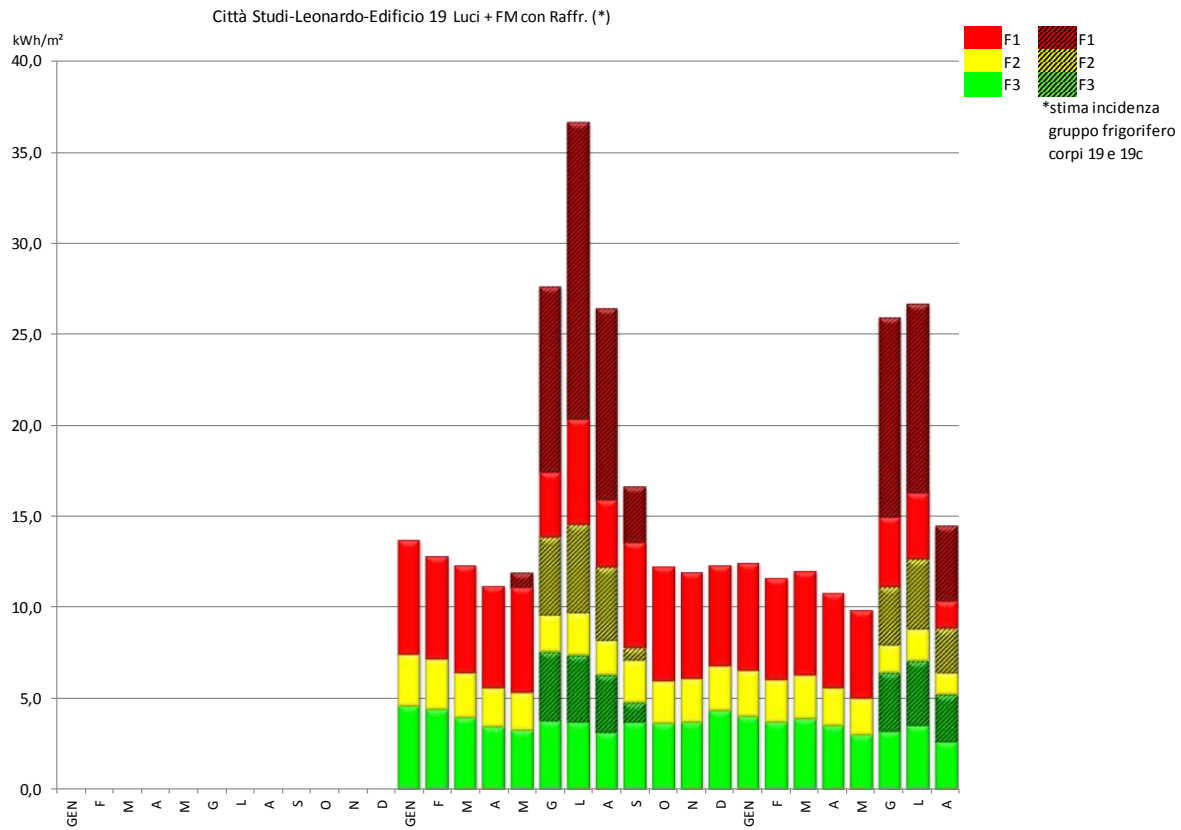
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	5,64	2,32	2,30
	F	5,09	2,14	1,91
	M	4,95	2,35	2,09
	A	5,02	2,39	1,88
	M	5,50	2,54	1,91
	G	4,24	2,20	1,89
	L	5,59	1,67	1,56
	A	3,16	1,21	1,12
	S	6,43	2,06	1,84
	O	5,06	1,63	1,36
2014	GEN	4,51	1,39	1,38
	F	4,36	1,37	1,37
	M	4,87	1,82	1,89
	A	4,86	1,88	1,50
	M	5,24	2,14	1,59
	G	5,15	1,89	1,36
	L	5,16	1,86	1,39
	A	2,43	1,05	1,01

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	7,48	3,47	2,26
	L	9,86	2,64	1,87
	A	5,56	1,90	1,35
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	9,08	2,97	1,63
	L	9,10	2,93	1,67
	A	4,29	1,65	1,21

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Gruppo Frigorifero	2013	22,9	8,0	5,5	36,4	11,9	BIBLIOTECA	44.
Luci + FM + UTA	2013	59,4	23,4	20,9	103,7	-	BIBLIOTECA	44.
Gruppo Frigorifero	2013	22,9	8,0	5,5	36,4	11,9	BIBLIOTECA	44.+
Gruppo Frigorifero	2014	22,5	7,6	4,5	34,5	11,3	BIBLIOTECA	44.+

### 2.3.17 SCHEDA EDIFICIO 19

#### Dato 45: P attiva Edificio 19A





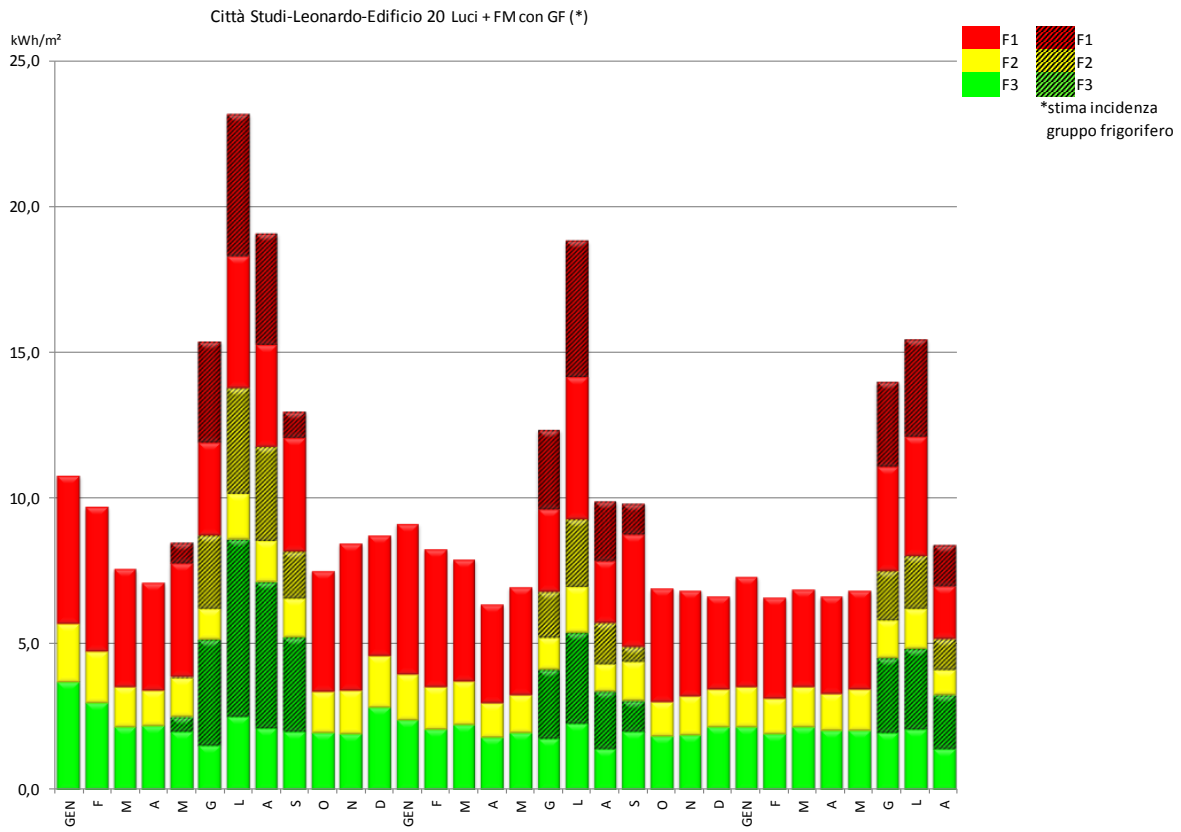
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	6,32	2,84	4,59
	F	5,68	2,73	4,43
	M	5,91	2,47	3,96
	A	5,58	2,17	3,44
	M	5,77	2,10	3,27
	G	3,61	2,02	3,78
	L	5,77	2,31	3,69
	A	3,72	1,92	3,13
	S	5,77	2,31	3,69
	O	6,30	2,31	3,66
2014	GEN	5,96	2,52	4,00
	F	5,62	2,32	3,69
	M	5,74	2,40	3,88
	A	5,20	2,11	3,50
	M	4,82	2,05	3,00
	G	3,86	1,53	3,20
	L	3,67	1,80	3,52
	A	1,47	1,18	2,62

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,84	-	-
	G	10,22	4,27	3,77
	L	16,33	4,89	3,68
	A	10,53	4,05	3,13
	S	3,09	0,72	1,09
	O	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	10,93	3,23	3,19
	L	10,40	3,79	3,52
	A	4,15	2,49	2,61

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Raffrescamento	2013	41,0	13,9	11,7	66,6	8,3	UFFICI	45.
Luci + FM	2013	65,8	28,1	45,7	139,6	-	LABORATORI	45.
Raffrescamento	2013	37,9	13,2	10,6	61,7	7,7	UFFICI	45.+
Raffrescamento	2014	25,5	9,5	9,3	44,3	5,5	UFFICI	45.+

2.3.18 SCHEDA EDIFICIO 20

**Dato 46: P attiva Generale Edificio 20**

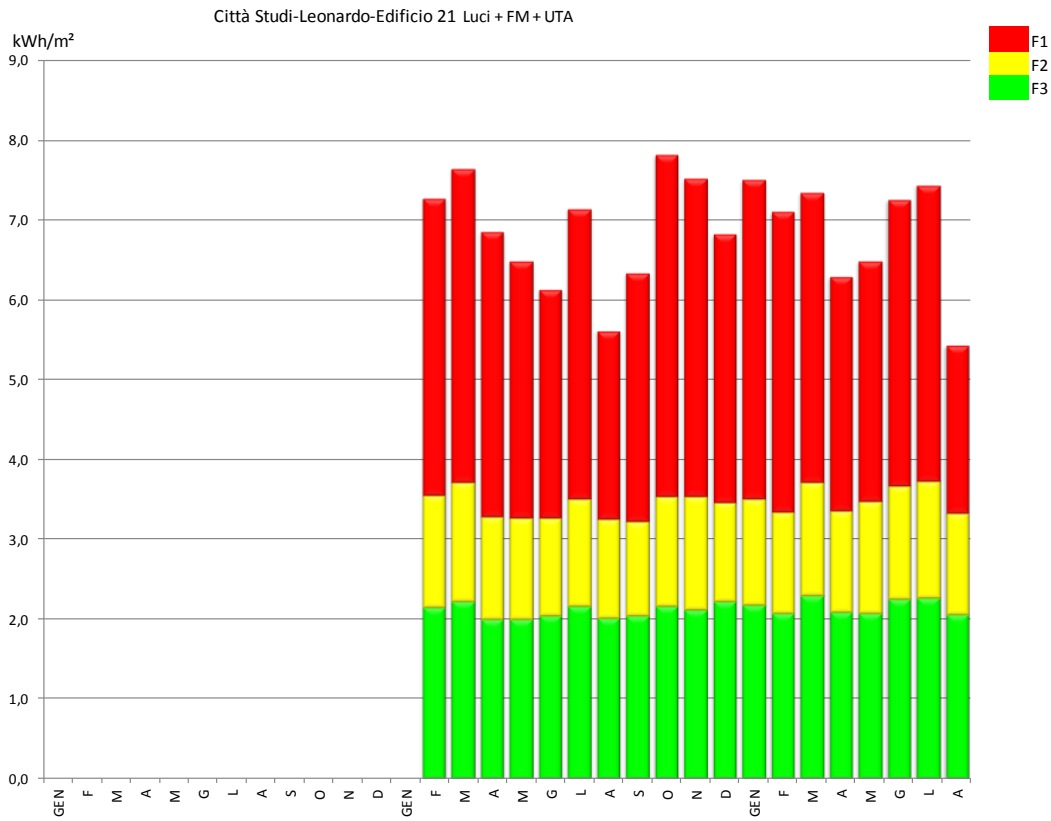


		F1	F2	F3			F1	F2	F3
2012	GEN	5,06	2,01	3,71	2012	GEN	-	-	-
	F	4,94	1,80	2,98		F	-	-	-
	M	4,05	1,39	2,15		M	-	-	-
	A	3,69	1,23	2,21		A	-	-	-
	M	3,86	1,34	2,02		M	0,75	0,06	0,49
	G	3,20	1,10	1,51		G	3,45	2,51	3,62
	L	4,53	1,59	2,53		L	4,89	3,63	6,04
	A	3,53	1,41	2,10		A	3,81	3,22	5,02
	S	3,86	1,34	2,02		S	0,94	1,63	3,21
	O	4,14	1,42	1,95		O	-	-	-
	N	5,04	1,52	1,91		N	-	-	-
	D	4,11	1,80	2,81		D	-	-	-
2013	GEN	5,18	1,56	2,40	2013	GEN	-	-	-
	F	4,71	1,49	2,07		F	-	-	-
	M	4,17	1,50	2,24		M	-	-	-
	A	3,38	1,19	1,81		A	-	-	-
	M	3,71	1,28	1,98		M	-	-	-
	G	2,84	1,10	1,75		G	2,72	1,59	2,37
	L	4,89	1,59	2,29		L	4,68	2,31	3,09
	A	2,13	0,97	1,43		A	2,04	1,41	1,93
	S	3,86	1,34	2,02		S	1,08	0,49	1,06
	O	3,87	1,20	1,84		O	-	-	-
	N	3,61	1,34	1,88		N	-	-	-
	D	3,18	1,29	2,17		D	-	-	-
2014	GEN	3,76	1,38	2,17	2014	GEN	-	-	-
	F	3,45	1,23	1,92		F	-	-	-
	M	3,35	1,37	2,18		M	-	-	-
	A	3,35	1,27	2,03		A	-	-	-
	M	3,38	1,41	2,05		M	-	-	-
	G	3,60	1,29	1,96		G	2,90	1,67	2,58
	L	4,12	1,39	2,08		L	3,32	1,80	2,74
A	1,78	0,85	1,41	A	1,43	1,09	1,86		

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Gruppo Frigorifero	2012	13,8	11,0	18,4	43,3	12,9	UFFICI	46.
Gruppo Frigorifero	2013	10,5	5,8	8,4	24,8	7,4	UFFICI	46.
Luci + FM	2012	50,0	17,9	27,9	95,9	-	UFFICI	46.
Luci + FM	2013	45,5	15,8	23,9	85,3	-	UFFICI	46.
Gruppo Frigorifero	2012	12,9	9,4	15,2	37,5	11,2	UFFICI	46.+
Gruppo Frigorifero	2013	9,4	5,3	7,4	22,1	6,6	UFFICI	46.+
Gruppo Frigorifero	2014	7,6	4,6	7,2	19,4	5,8	UFFICI	46.+

### 2.3.19 SCHEDA EDIFICIO 21

#### Dato 47: P attiva Piano Seminterrato Locale Quadri Edificio

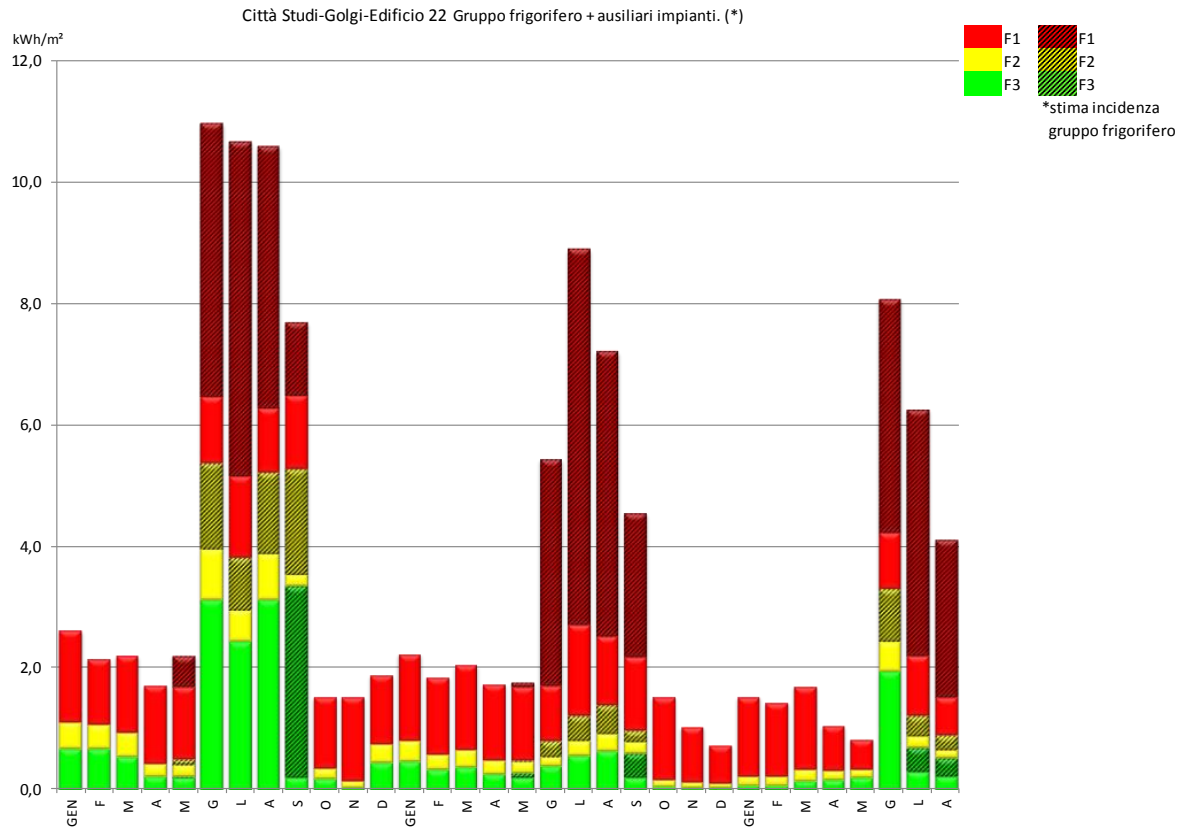


		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
D	-	-	-	
2013	GEN	-	-	-
	F	3,72	1,41	2,14
	M	3,92	1,50	2,21
	A	3,56	1,29	2,00
	M	3,21	1,27	2,00
	G	2,86	1,23	2,04
	L	3,63	1,35	2,17
	A	2,36	1,25	2,01
	S	3,10	1,18	2,05
	O	4,27	1,38	2,16
	N	3,98	1,42	2,12
D	3,36	1,24	2,21	
2014	GEN	3,99	1,34	2,17
	F	3,75	1,27	2,08
	M	3,62	1,43	2,29
	A	2,92	1,28	2,09
	M	3,01	1,40	2,07
	G	3,58	1,42	2,25
	L	3,71	1,46	2,26
	A	2,10	1,26	2,06

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM + UTA	2013	42,0	15,9	25,3	83,1	-	UFFICI - AULE	47.

### 2.3.20 SCHEDA EDIFICIO 22

#### Dato 53: P attiva TECNOLOGICI

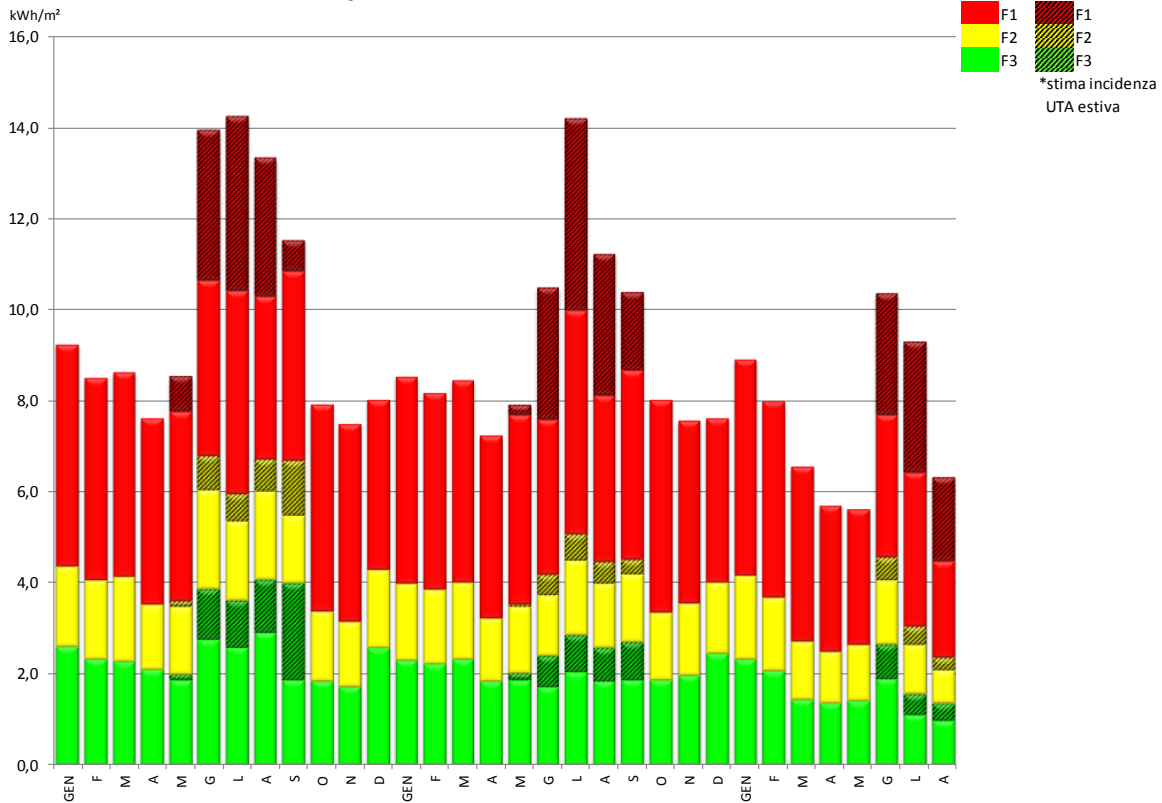


		F1	F2	F3
2012	GEN	1,51	0,42	0,69
	F	1,09	0,40	0,67
	M	1,25	0,40	0,55
	A	1,28	0,21	0,23
	M	1,21	0,20	0,20
	G	1,10	0,82	3,12
	L	1,34	0,50	2,44
	A	1,05	0,76	3,11
	S	1,21	0,20	0,20
	O	1,16	0,18	0,18
	N	1,38	0,11	0,04
D	1,13	0,31	0,45	
2013	GEN	1,43	0,33	0,47
	F	1,27	0,26	0,33
	M	1,38	0,28	0,38
	A	1,25	0,23	0,26
	M	1,21	0,20	0,20
	G	0,91	0,15	0,39
	L	1,50	0,24	0,56
	A	1,14	0,27	0,64
	S	1,21	0,20	0,20
	O	1,36	0,11	0,05
	N	0,90	0,09	0,04
D	0,63	0,07	0,04	
2014	GEN	1,30	0,15	0,07
	F	1,21	0,15	0,08
	M	1,36	0,20	0,14
	A	0,73	0,16	0,16
	M	0,50	0,14	0,20
	G	0,94	0,49	1,94
	L	0,99	0,19	0,30
	A	0,63	0,14	0,22

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,51	0,08	0,02
	G	4,49	1,44	-
	L	5,51	0,87	-
	A	4,32	1,34	-
	S	1,21	1,73	3,14
	O	-	-	-
	N	-	-	-
D	-	-	-	
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,07	0,03	0,07
	G	3,72	0,27	-
	L	6,17	0,42	-
	A	4,67	0,48	-
	S	2,36	0,18	0,40
	O	-	-	-
	N	-	-	-
D	-	-	-	
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	3,84	0,86	-
	L	4,06	0,33	0,40
	A	2,59	0,24	0,30

Dato 80: somma di 52 e 79

Città Studi-Golgi-Edificio 22 Luci + FM + UTA(\*)



		F1	F2	F3
2012	GEN	4,86	1,78	2,59
	F	4,43	1,73	2,33
	M	4,49	1,85	2,27
	A	4,08	1,44	2,09
	M	4,16	1,48	1,87
	G	3,85	2,16	2,75
	L	4,47	1,72	2,58
	A	3,57	1,95	2,89
	S	4,16	1,48	1,87
	O	4,54	1,54	1,84
	N	4,32	1,44	1,72
	D	3,71	1,72	2,57
2013	GEN	4,56	1,69	2,28
	F	4,32	1,62	2,22
	M	4,42	1,69	2,32
	A	4,01	1,38	1,83
	M	4,16	1,48	1,87
	G	3,40	1,33	1,70
	L	4,92	1,64	2,03
	A	3,65	1,39	1,84
	S	4,16	1,48	1,87
	O	4,68	1,49	1,85
	N	4,02	1,58	1,95
	D	3,59	1,58	2,44
2014	GEN	4,73	1,84	2,32
	F	4,30	1,62	2,05
	M	3,83	1,28	1,43
	A	3,19	1,14	1,35
	M	2,99	1,23	1,40
	G	3,13	1,41	1,88
	L	3,38	1,10	1,10
A	2,14	0,74	0,97	

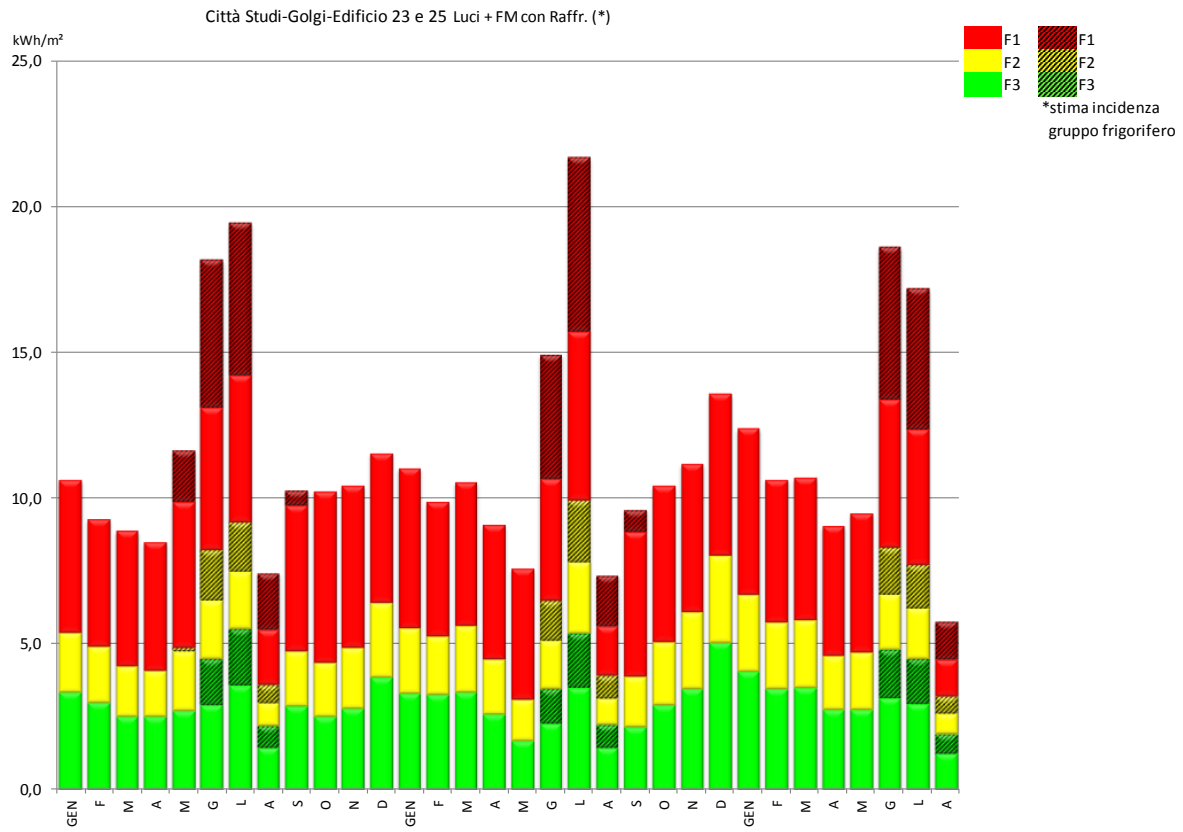
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,77	0,13	0,12
	G	3,29	0,77	1,10
	L	3,82	0,61	1,04
	A	3,05	0,69	1,16
	S	0,70	1,20	2,12
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,21	0,05	0,14
	G	2,90	0,47	0,68
	L	4,20	0,58	0,82
	A	3,11	0,50	0,74
	S	1,73	0,31	0,84
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	2,67	0,50	0,76
	L	2,88	0,39	0,44
A	1,82	0,26	0,39	

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Gruppo Frigorifero	2012	16,0	5,5	3,2	24,7	8,8	UFFICI	53.
Gruppo Frigorifero	2013	17,0	1,4	0,5	18,8	6,7	UFFICI	53.
UTA estiva	2012	11,6	3,4	5,5	20,6	7,3	UFFICI	80.
UTA estiva	2013	12,2	1,9	3,2	17,3	6,2	UFFICI	80.
Luci + FM	2012	50,7	20,3	27,4	98,3	-	UFFICI	80.
Luci + FM	2013	49,9	18,4	24,2	92,4	-	UFFICI	80.
Gruppo Frigorifero	2012	14,8	3,7	0,0	18,6	6,6	UFFICI	53.+
Gruppo Frigorifero	2013	14,6	1,2	0,1	15,9	5,7	UFFICI	53.+
Gruppo Frigorifero	2014	10,5	1,4	0,7	12,6	4,5	UFFICI	53.+
UTA estiva	2012	10,9	2,2	3,4	16,6	5,9	UFFICI	80.+
UTA estiva	2013	10,4	1,6	2,4	14,4	5,1	UFFICI	80.+
UTA estiva	2014	7,4	1,2	1,6	10,1	3,6	UFFICI	80.+



2.3.21 SCHEDA EDIFICIO 23 e 25

Dato 81: somma di 49 e 50



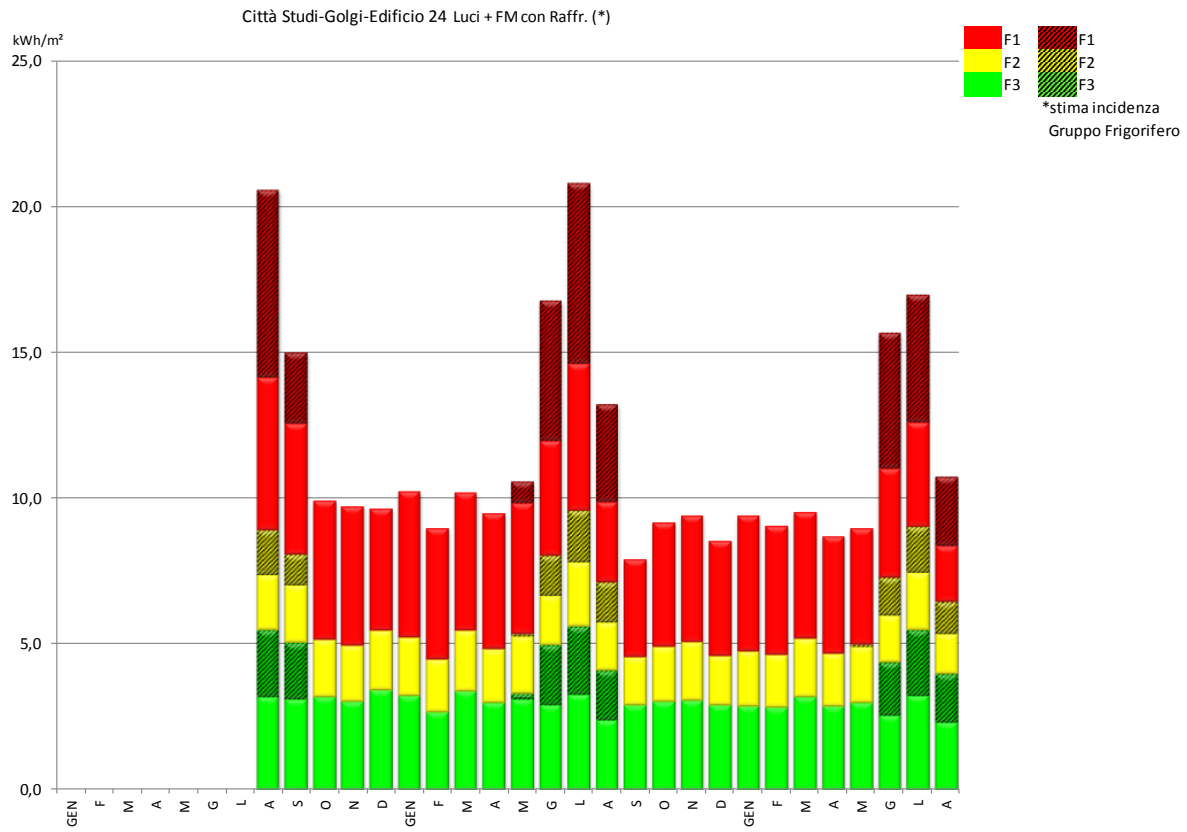
		F1	F2	F3
2012	GEN	5,22	2,04	3,36
	F	4,35	1,96	2,98
	M	4,64	1,75	2,50
	A	4,42	1,57	2,53
	M	4,98	2,04	2,72
	G	4,89	2,03	2,93
	L	5,06	1,98	3,59
	A	1,88	0,77	1,44
	S	4,98	1,91	2,85
	O	5,89	1,85	2,51
	N	5,56	2,08	2,81
	D	5,12	2,57	3,86
2013	GEN	5,49	2,24	3,30
	F	4,59	2,02	3,27
	M	4,95	2,26	3,35
	A	4,61	1,89	2,58
	M	4,47	1,41	1,70
	G	4,15	1,63	2,27
	L	5,80	2,45	3,51
	A	1,70	0,91	1,47
	S	4,98	1,72	2,17
	O	5,33	2,19	2,91
	N	5,10	2,62	3,46
	D	5,55	2,97	5,05
2014	GEN	5,72	2,63	4,03
	F	4,89	2,28	3,48
	M	4,85	2,35	3,49
	A	4,44	1,87	2,74
	M	4,78	1,94	2,77
	G	5,07	1,89	3,14
	L	4,67	1,72	2,95
A	1,28	0,68	1,27	

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	1,78	0,12	-
	G	5,05	1,73	1,55
	L	5,22	1,69	1,90
	A	1,93	0,66	0,76
	S	0,54	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	4,28	1,40	1,20
	L	5,98	2,09	1,85
	A	1,75	0,77	0,77
	S	0,75	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	5,23	1,61	1,66
	L	4,82	1,47	1,56
A	1,32	0,58	0,67	

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Gruppo Frigorifero	2012	14,5	4,2	4,2	22,9	6,4	AULE	81.
Gruppo Frigorifero	2013	12,8	4,3	3,8	20,9	5,9	AULE	81.
Luci + FM	2012	57,0	22,5	34,1	113,6	-	AULE INFORMATICHE	81.
Luci + FM	2013	56,7	24,3	35,0	116,1	-	AULE INFORMATICHE	81.
Gruppo Frigorifero	2012	14,0	4,2	4,2	22,4	6,3	AULE	81.+
Gruppo Frigorifero	2013	12,0	4,3	3,8	20,1	5,6	AULE	81.+
Gruppo Frigorifero	2014	11,4	3,7	3,9	18,9	5,3	AULE	81.+

2.3.22 SCHEDA EDIFICIO 24

Dato 55: P attiva Quadro Elettrico ED 24



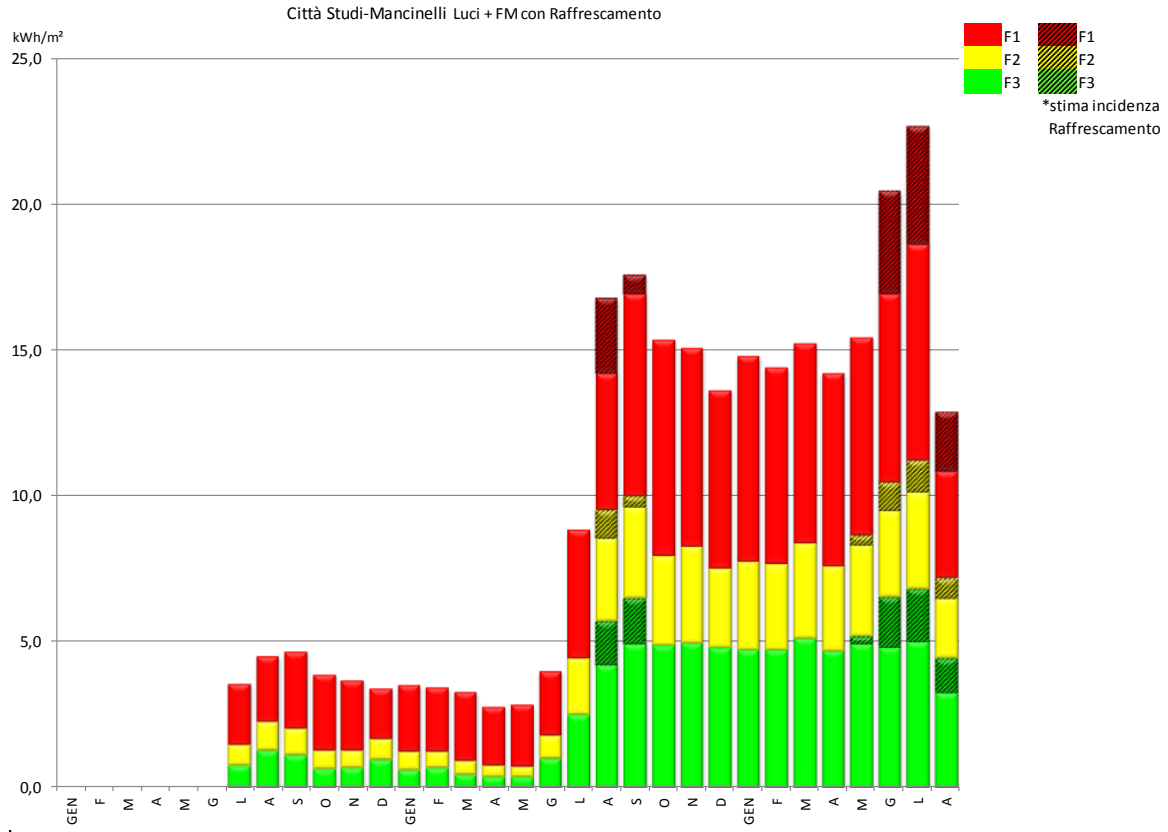
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	5,23	1,90	3,20
	S	4,47	1,95	3,09
	O	4,77	1,98	3,17
2013	GEN	5,00	2,04	3,20
	F	4,48	1,81	2,69
	M	4,71	2,09	3,38
	A	4,61	1,87	2,98
	M	4,47	1,95	3,09
	G	3,92	1,70	2,90
	L	5,03	2,19	3,28
	A	2,74	1,68	2,39
	S	3,36	1,64	2,93
	O	4,23	1,89	3,04
2014	GEN	4,66	1,87	2,88
	F	4,39	1,81	2,84
	M	4,32	2,01	3,18
	A	4,04	1,81	2,85
	M	3,98	1,95	2,97
	G	3,76	1,61	2,56
	L	3,57	1,97	3,20
	A	1,93	1,39	2,32

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	6,43	1,54	2,26
	S	2,47	1,07	1,96
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,75	0,09	0,22
	G	4,82	1,38	2,05
	L	6,19	1,77	2,32
	A	3,38	1,36	1,69
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	0,07	-
	G	4,63	1,30	1,81
	L	4,39	1,59	2,26
	A	2,37	1,12	1,64

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Gruppo Frigorifero	2013	15,1	4,6	6,3	26,0	7,6	UFFICI - LABORATORI	55.
Luci + FM	2013	50,9	22,6	35,8	109,3	-	UFFICI - LABORATORI	55.
Gruppo Frigorifero	2013	15,1	4,6	6,3	26,0	7,6	UFFICI - LABORATORI	55.+
Gruppo Frigorifero	2014	11,4	4,1	5,7	21,2	6,2	UFFICI - LABORATORI	55.+

2.3.23 SCHEDA EDIFICIO 28 (Mancinelli)

Dato 68: Contatore A2A Mancinelli Acquisto Attiva



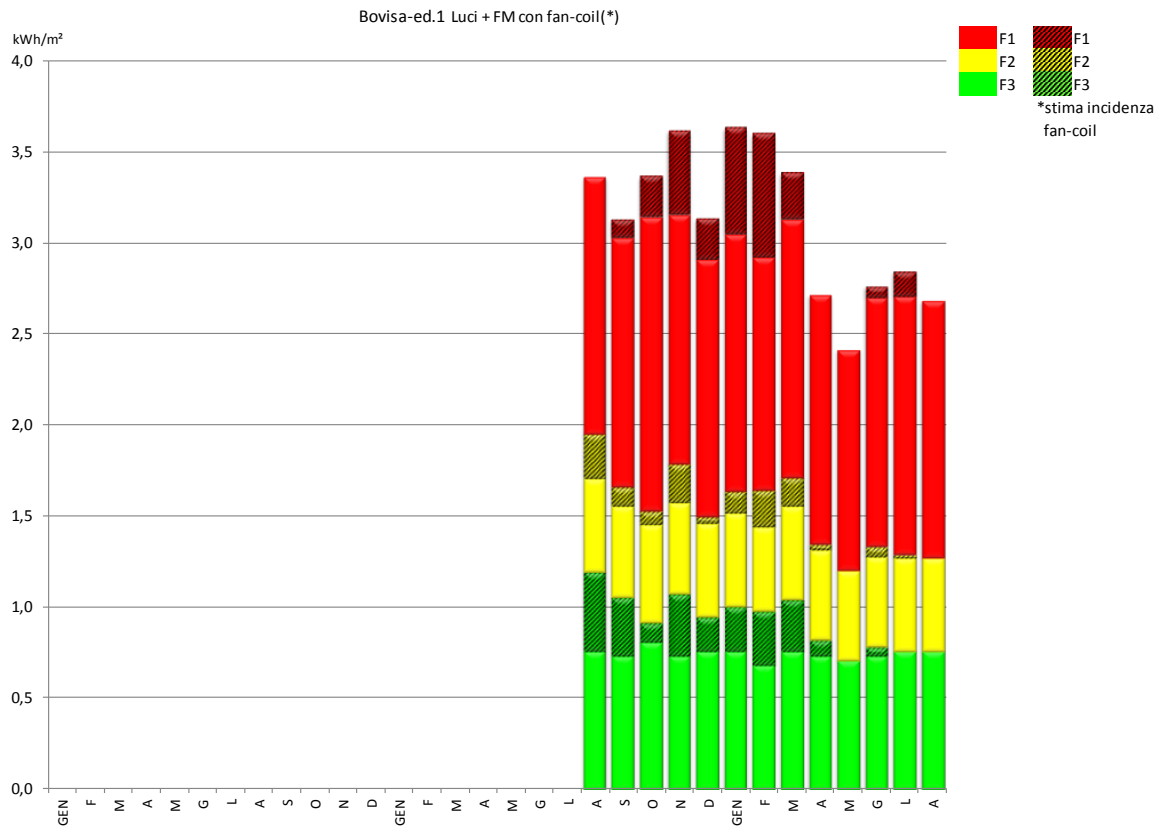
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	2,09	0,72	0,78
	A	2,27	0,97	1,30
	S	2,61	0,92	1,14
	O	2,60	0,61	0,67
2013	GEN	2,29	0,60	0,64
	F	2,17	0,58	0,69
	M	2,37	0,48	0,45
	A	2,03	0,37	0,40
	M	2,10	0,38	0,38
	G	2,19	0,80	1,02
	L	4,42	1,91	2,52
	A	4,70	2,85	4,21
	S	6,93	3,14	4,90
	O	7,41	3,08	4,88
2014	GEN	7,05	3,02	4,73
	F	6,75	2,96	4,71
	M	6,85	3,25	5,12
	A	6,62	2,91	4,67
	M	6,78	3,14	4,90
	G	6,45	2,96	4,80
	L	7,41	3,32	5,01
	A	3,68	2,08	3,26

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	2,58	0,96	1,50
	S	0,70	0,37	1,57
	O	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	0,36	0,27
	G	3,54	1,00	1,71
	L	4,06	1,12	1,79
	A	2,02	0,70	1,16

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Gruppo Frigorifero	2013	10,9	3,8	6,8	21,5	6,2	LABORATORI - UFFICI	68.
Luci + FM	2013	79,9	36,6	57,7	174,2	-	LABORATORI - UFFICI	68.

2.3.24 SCHEDA EDIFICIO B1

Dato 116: P attiva XM97 - ed 1 - QE di edificio



		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	1,41	0,51	0,76
	S	1,37	0,50	0,74
	O	1,61	0,54	0,81
	N	1,37	0,50	0,74
	D	1,41	0,51	0,76
2014	GEN	1,41	0,51	0,76
	F	1,28	0,46	0,69
	M	1,41	0,51	0,76
	A	1,37	0,50	0,74
	M	1,22	0,49	0,71
	G	1,37	0,50	0,74
	L	1,41	0,51	0,76
	A	1,41	0,51	0,76

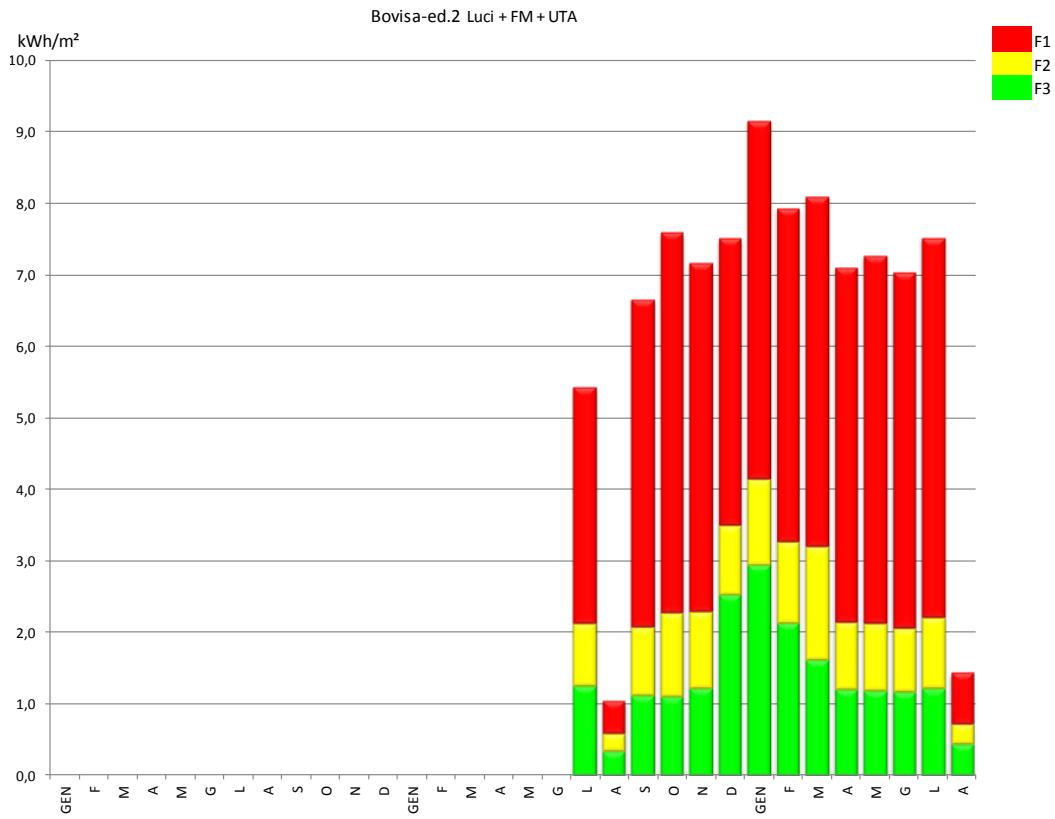
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	0,24	0,44
	S	0,10	0,11	0,32
	O	0,22	0,07	0,11
	N	0,46	0,22	0,34
	D	0,22	0,04	0,19
2014	GEN	0,58	0,12	0,25
	F	0,68	0,21	0,29
	M	0,26	0,16	0,28
	A	-	0,03	0,09
	M	-	-	-
	G	0,06	0,06	0,05
	L	0,14	0,02	-
	A	-	-	-



categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Fan-coil	2013 - 2014	2,7	1,3	2,4	6,4	-	UFFICI	116.
Luci + FM	2013 - 2014	16,6	6,1	9,0	31,7	-	UFFICI	116.

### 2.3.25 SCHEDA EDIFICIO B2

#### Dato 148: Bovisa-ed.2. Totale edificio (XM91+92+93+94)



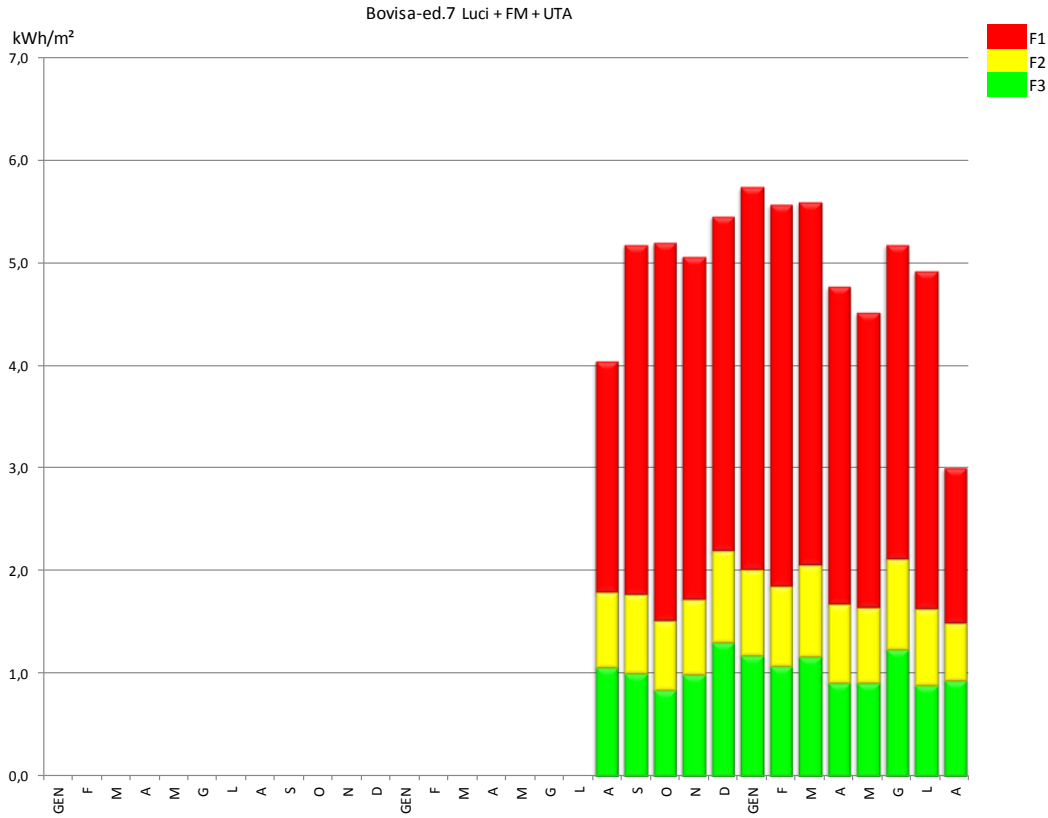
ACCORDO DI PROGRAMMA MSE-ENEA

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	3,29	0,89	1,24
	A	0,46	0,25	0,33
	S	4,57	0,97	1,11
	O	5,32	1,16	1,10
	N	4,88	1,07	1,21
2014	GEN	5,00	1,22	2,92
	F	4,67	1,14	2,11
	M	4,90	1,59	1,60
	A	4,96	0,93	1,20
	M	5,15	0,94	1,17
	G	4,97	0,90	1,16
	L	5,30	0,99	1,21
	A	0,72	0,28	0,43

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM + UTA	2013 - 2014	54,2	12,1	17,6	84,0	-	AULE	148.

2.3.26 SCHEDA EDIFICIO B7

Dato 128: P attiva XM88 - ed 7 - QE di edificio

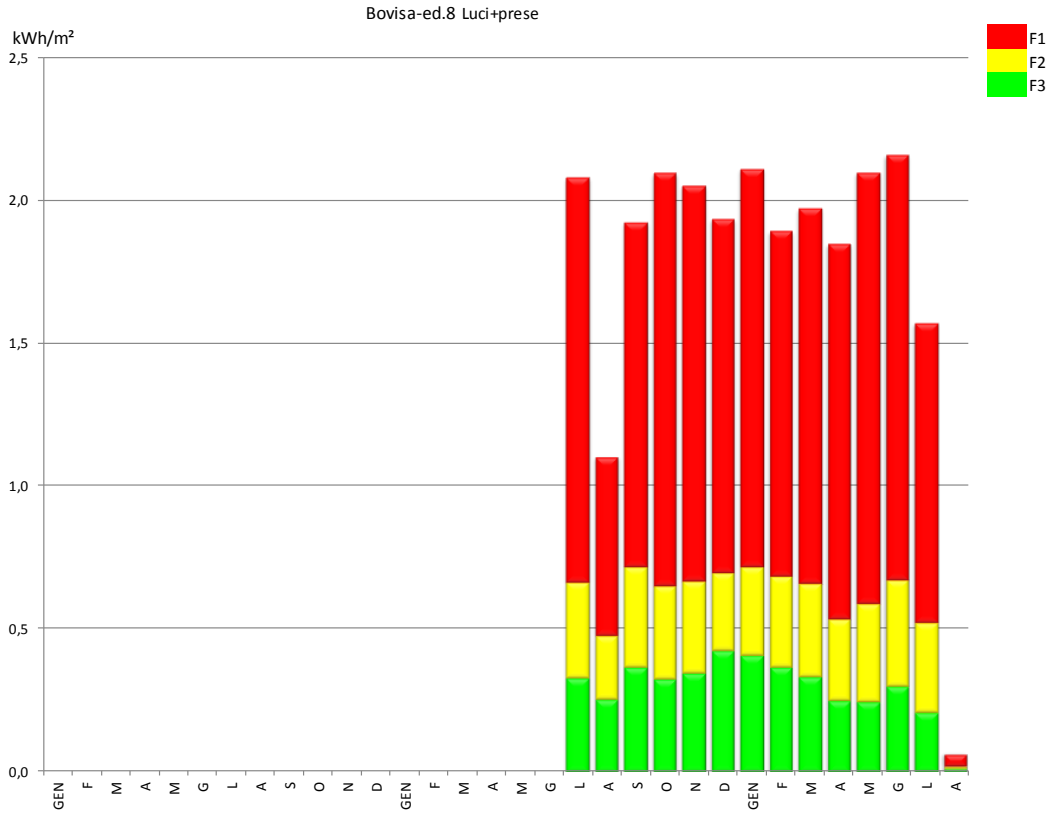


		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	2,25	0,73	1,06
	S	3,40	0,77	1,00
	O	3,67	0,68	0,84
2014	GEN	3,71	0,84	1,18
	F	3,71	0,77	1,07
	M	3,52	0,89	1,16
	A	3,09	0,77	0,91
	M	2,87	0,74	0,91
	G	3,05	0,89	1,23
	L	3,28	0,75	0,88
	A	1,51	0,57	0,93

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM + UTA	2013 - 2014	39,1	9,5	12,5	61,1	-	UFFICI + BIBLIOTECA	128.

2.3.27 SCHEDA EDIFICIO B8

Dato 149: Bovisa-ed.8. Somma di (XM86+87)



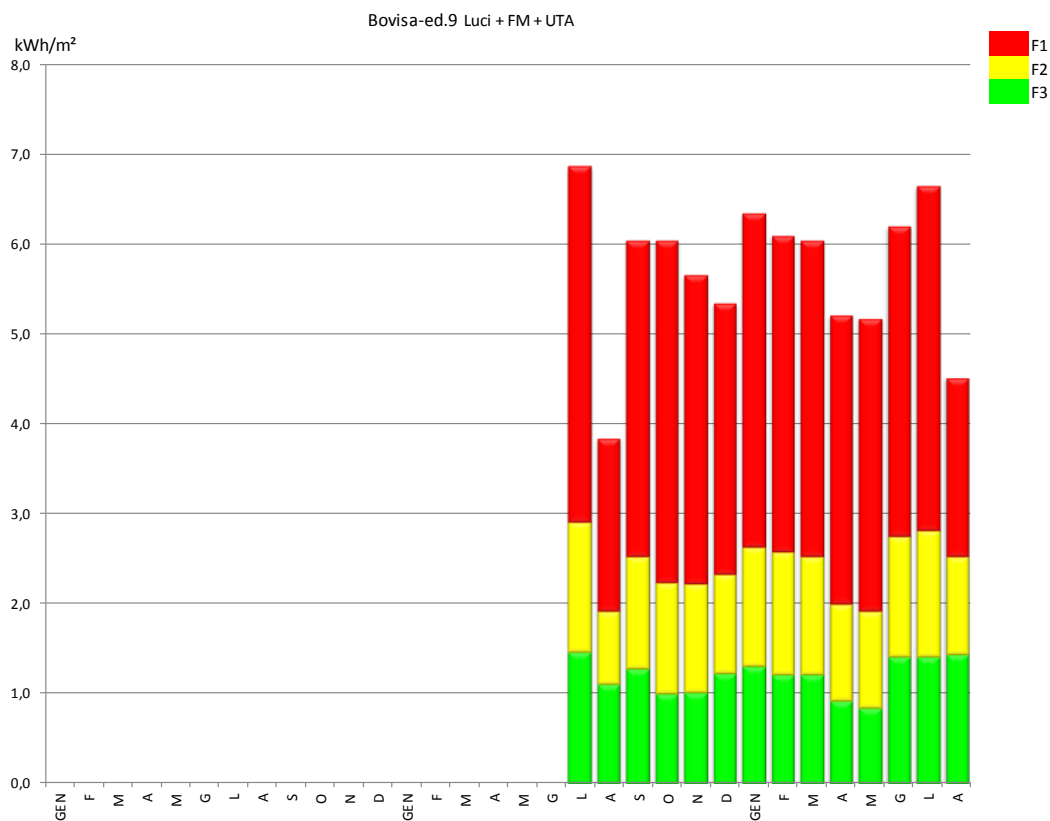
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	1,42	0,33	0,33
	A	0,62	0,22	0,25
	S	1,21	0,35	0,36
	O	1,44	0,32	0,32
2014	GEN	1,39	0,31	0,41
	F	1,21	0,32	0,37
	M	1,31	0,33	0,33
	A	1,31	0,29	0,25
	M	1,51	0,34	0,25
	G	1,49	0,37	0,30
	L	1,04	0,31	0,21
	A	0,04	0,01	0,01

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + prese	2013 - 2014	15,1	3,8	3,8	22,7	-	AULE	149.



2.3.28 SCHEDA EDIFICIO B9

Dato 134: P attiva XM90 - ed 9 -QE di edificio

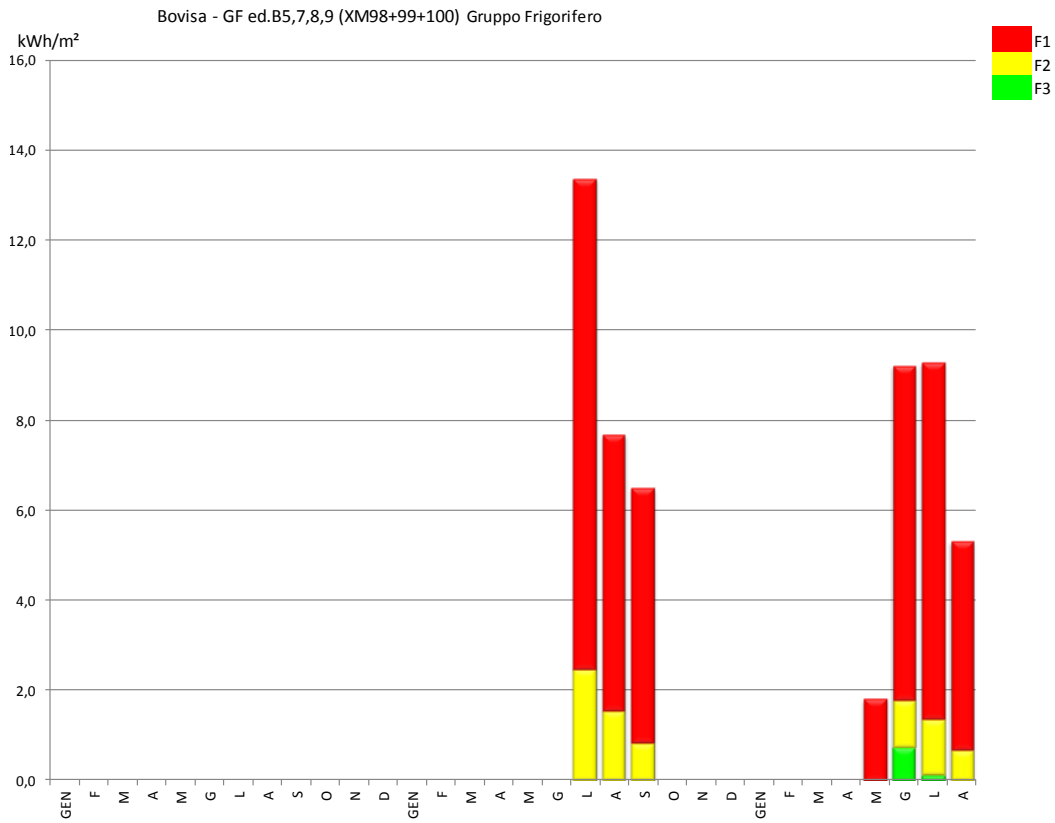


		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	3,95	1,44	1,46
	A	1,91	0,81	1,11
	S	3,52	1,24	1,28
	O	3,81	1,23	1,00
	N	3,44	1,21	1,01
	D	3,02	1,10	1,22
2014	GEN	3,71	1,33	1,30
	F	3,51	1,37	1,21
	M	3,51	1,32	1,21
	A	3,20	1,09	0,91
	M	3,25	1,08	0,84
	G	3,45	1,34	1,40
	L	3,83	1,41	1,40
	A	1,99	1,09	1,44

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM + UTA	2013 - 2014	40,3	14,6	14,0	68,8	-	UFFICI	134.

2.3.29 SCHEDA Centrale Frigorifera C/O Edificio B8

**Dato 150: Bovisa - GF ed.B5,7,8,9 (XM98+99+100)**

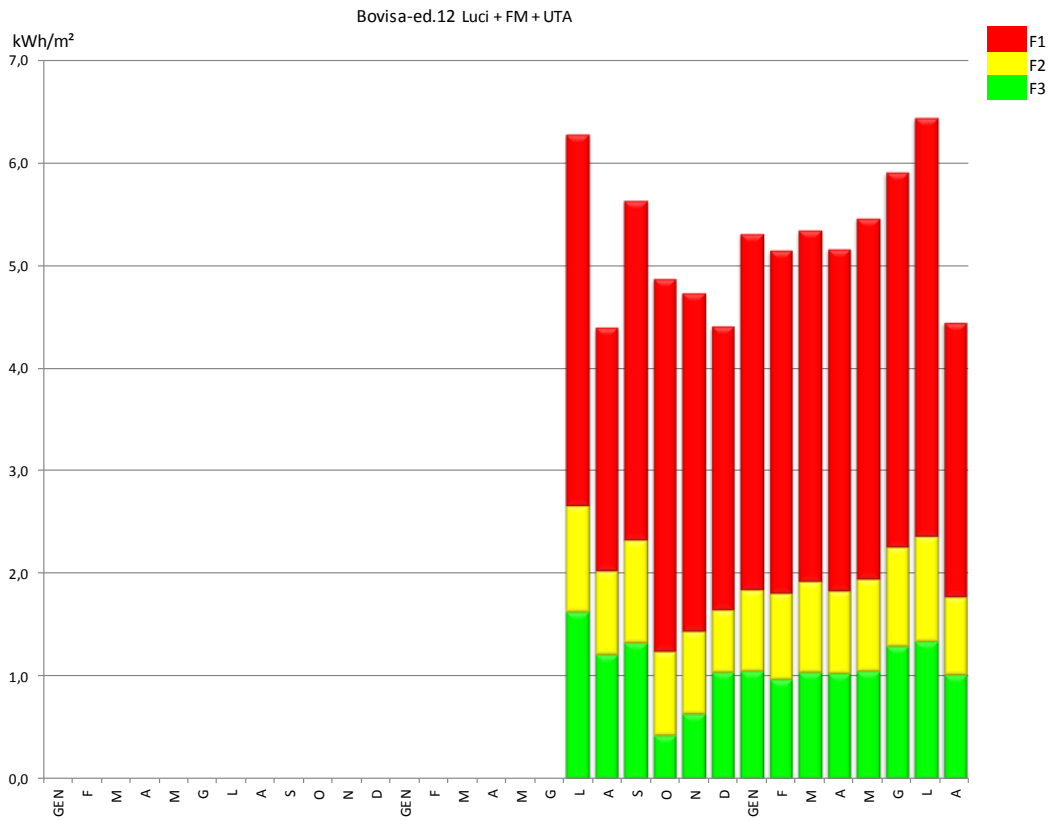


		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	10,91	2,44	-
	A	6,14	1,54	-
	S	5,68	0,81	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	1,82	-	-
	G	7,45	1,04	0,72
	L	7,92	1,24	0,11
	A	4,64	0,67	-

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Gruppo Frigorifero	2013 - 2014	29,0	4,6	0,8	34,5	8,6	UFFICI - AULE	150.

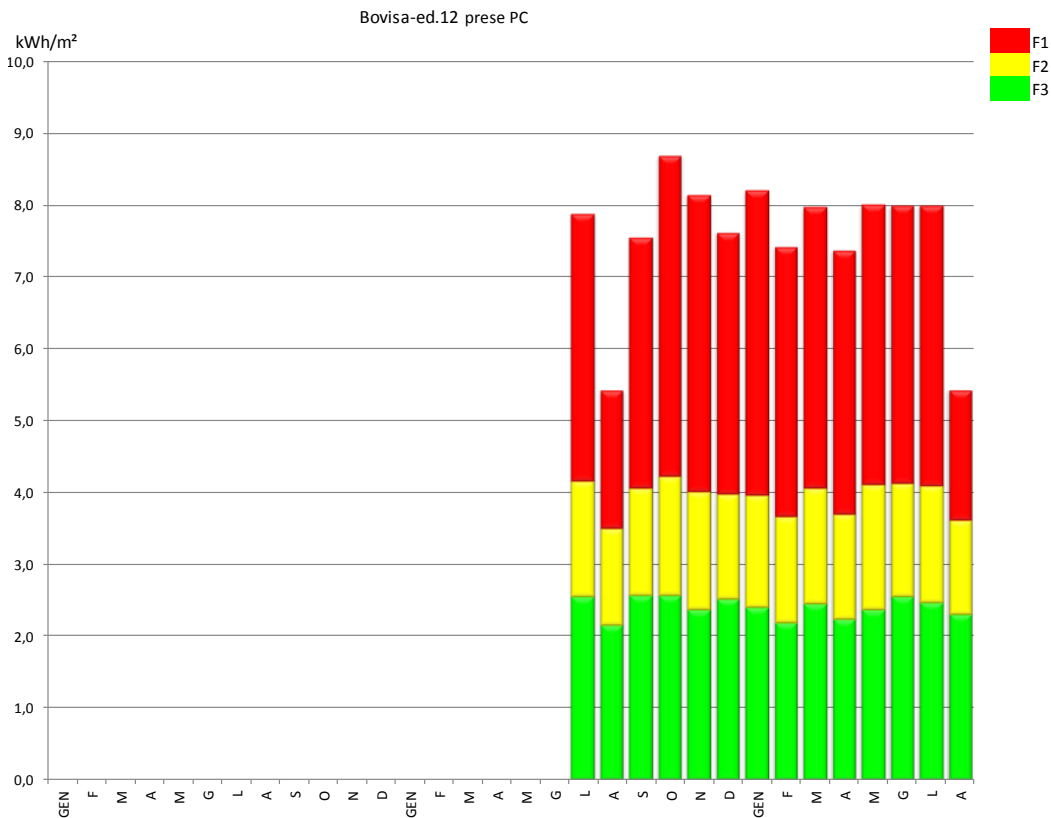
### 2.3.30 SCHEDA EDIFICIO B12

#### Dato 100: P attiva XM61 - ed 12 - QE sez. normale



		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
D	-	-	-	
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	3,61	1,04	1,62
	A	2,36	0,82	1,21
	S	3,31	1,00	1,33
	O	3,63	0,82	0,43
	N	3,30	0,80	0,63
D	2,76	0,61	1,04	
2014	GEN	3,47	0,79	1,05
	F	3,34	0,84	0,96
	M	3,42	0,89	1,04
	A	3,34	0,80	1,03
	M	3,51	0,91	1,04
	G	3,65	0,97	1,29
	L	4,07	1,03	1,34
	A	2,67	0,76	1,01

Dato 101: P attiva XM110 - ed 12 - QE sez. preferenziale



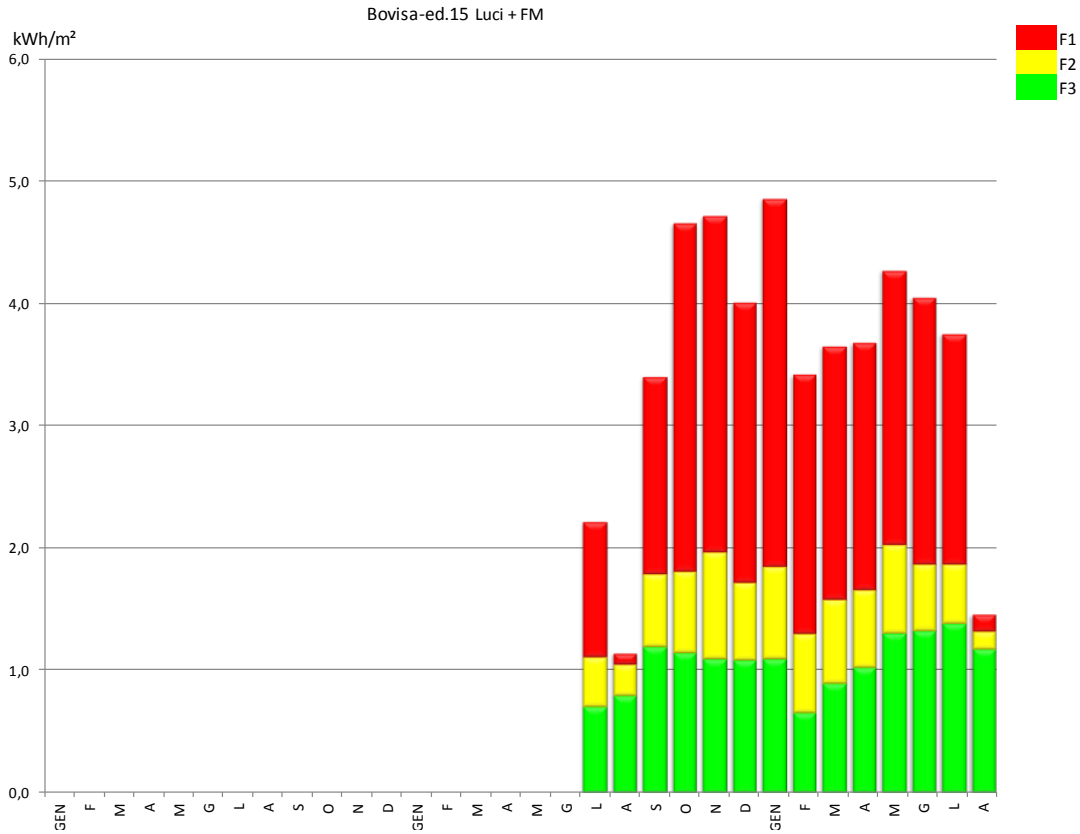
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
	N	-	-	-
	D	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	3,72	1,61	2,55
	A	1,92	1,34	2,16
	S	3,49	1,50	2,56
	O	4,46	1,66	2,57
	N	4,12	1,65	2,37
	D	3,65	1,46	2,51
2014	GEN	4,25	1,57	2,40
	F	3,74	1,50	2,18
	M	3,90	1,61	2,45
	A	3,67	1,47	2,24
	M	3,89	1,74	2,37
	G	3,86	1,58	2,55
	L	3,90	1,63	2,47
	A	1,82	1,31	2,30



categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM + UTA	2013 - 2014	40,1	10,3	12,4	62,8	-	AULE INFORMATICHE - UFFICI	100.
prese PC	2013 - 2014	44,9	18,7	28,8	92,4	-	AULE INFORMATICHE - UFFICI	101.

### 2.3.31 SCHEDA EDIFICIO B15

#### Dato 110: P attiva XM64 - ed 15 - QE

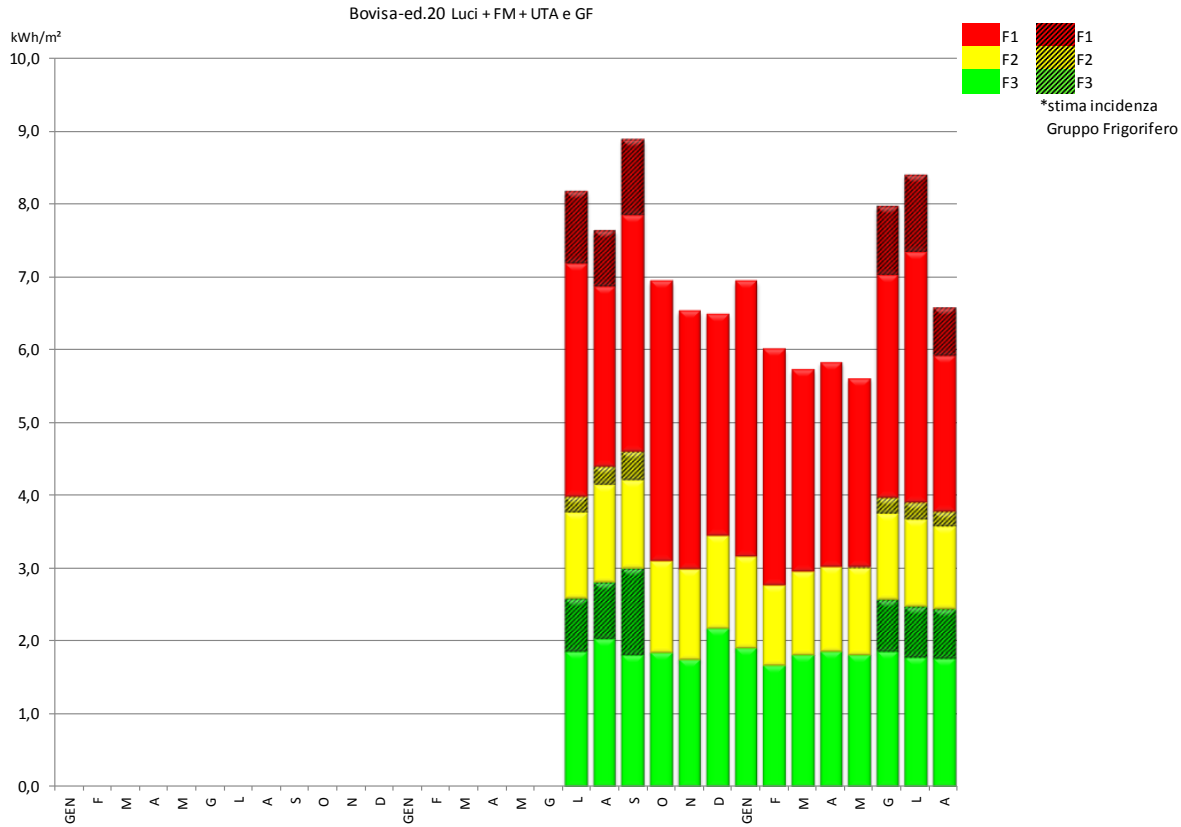


		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	FEB	-	-	-
	MAR	-	-	-
	APR	-	-	-
	MAG	-	-	-
	GIU	-	-	-
	LUG	-	-	-
	AGO	-	-	-
	SET	-	-	-
	OTT	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	FEB	-	-	-
	MAR	-	-	-
	APR	-	-	-
	MAG	-	-	-
	GIU	-	-	-
	LUG	1,11	0,41	0,70
	AGO	0,09	0,26	0,79
	SET	1,61	0,59	1,19
	OTT	2,85	0,66	1,15
2014	GEN	3,01	0,76	1,09
	FEB	2,12	0,65	0,66
	MAR	2,07	0,69	0,89
	APR	2,02	0,64	1,02
	MAG	2,24	0,72	1,31
	GIU	2,18	0,55	1,32
	LUG	1,88	0,49	1,38
	AGO	0,14	0,15	1,17
	SET			
	OTT			

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM	2013 - 2014	25,1	7,5	13,0	45,6	-	SOLO AULE	110.

2.3.32 SCHEDA EDIFICIO B20

**Dato 111: P attiva XM67 - ed 20 - QE di edificio**



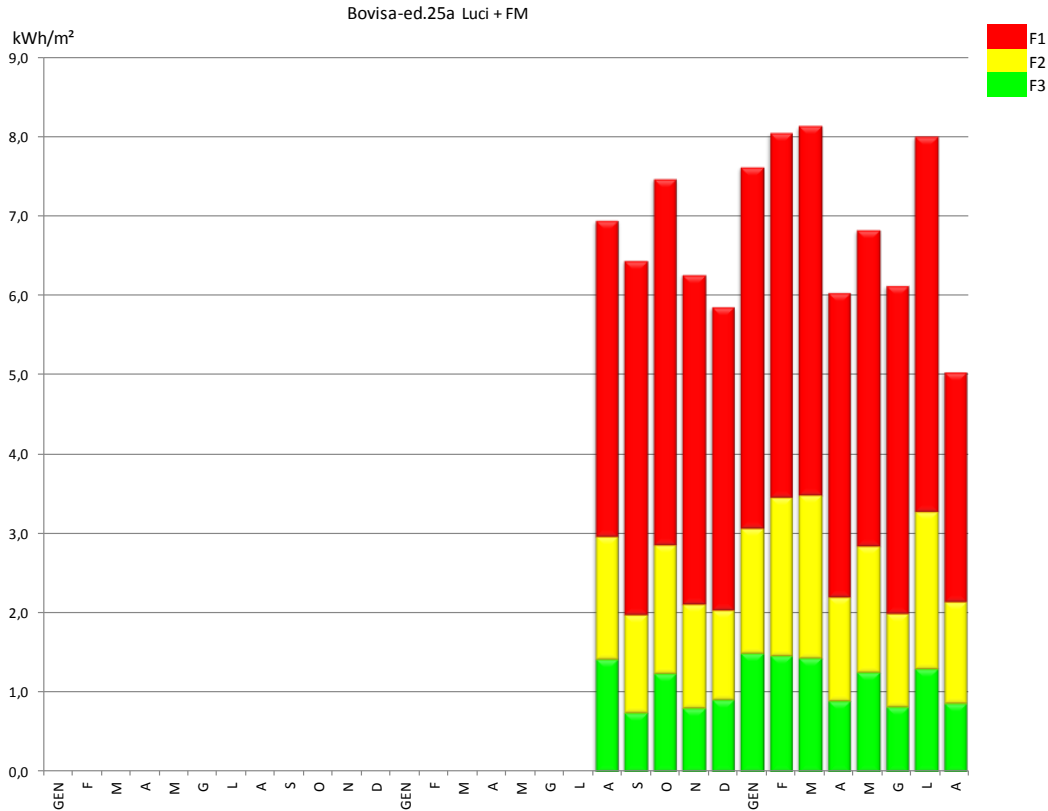
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	3,20	1,19	1,86
	A	2,47	1,34	2,03
	S	3,24	1,20	1,82
	O	3,84	1,25	1,85
2014	GEN	3,78	1,25	1,90
	F	3,24	1,10	1,67
	M	2,77	1,15	1,81
	A	2,82	1,15	1,86
	M	2,59	1,20	1,80
	G	3,05	1,19	1,85
	L	3,43	1,21	1,78
	A	2,14	1,13	1,77

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	0,99	0,22	0,71
	A	0,77	0,25	0,78
	S	1,04	0,40	1,18
	O	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	0,02	-
	G	0,95	0,22	0,71
	L	1,06	0,23	0,68
	A	0,66	0,21	0,68

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Gruppo Frigorifero	2013 - 2014	3,8	1,1	3,3	8,3	3,0	UFFICI	111.
Luci + FM + UTA	2013 - 2014	37,8	14,6	22,3	74,7	-	UFFICI	111.

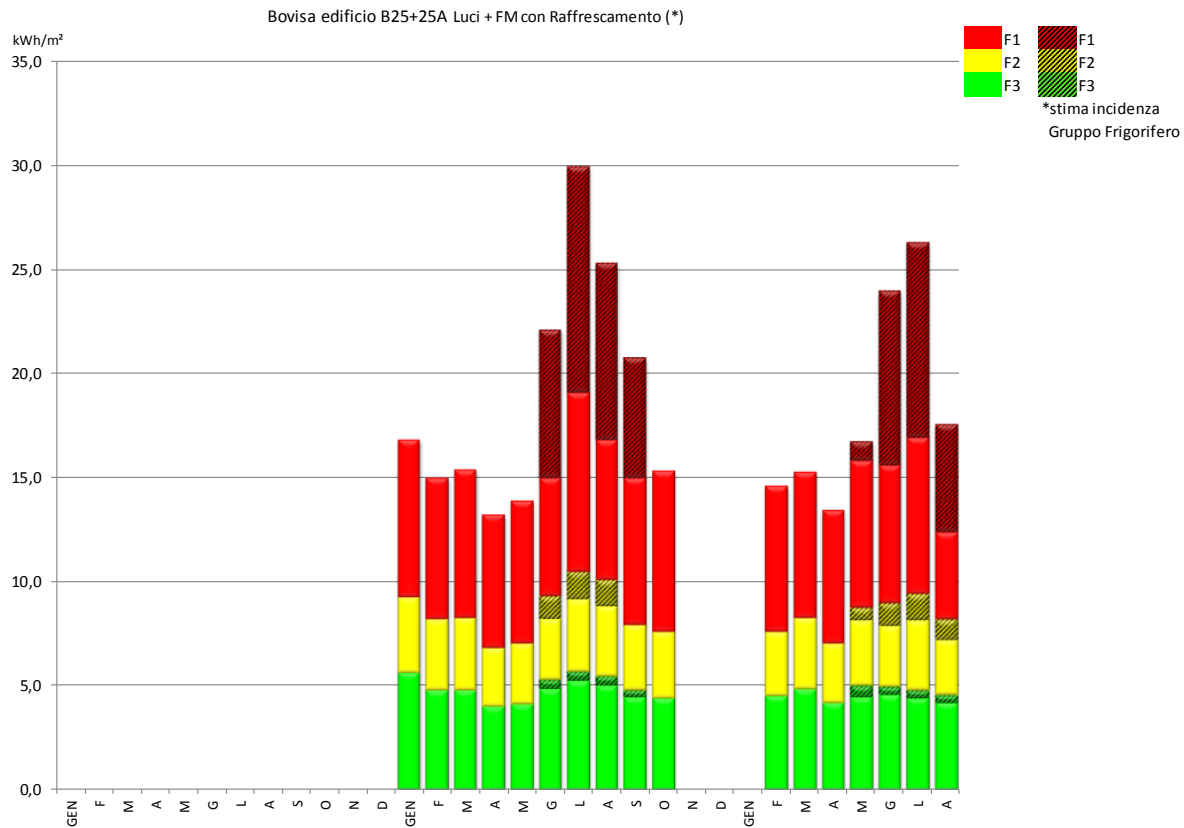
### 2.3.33 SCHEDA EDIFICIO B25 eB25A

#### Dato 140: luci+FM B25A (XM112+XM122)



		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	3,98	1,54	1,42
	S	4,46	1,24	0,74
	O	4,61	1,63	1,23
2014	GEN	4,56	1,57	1,49
	F	4,59	1,99	1,46
	M	4,64	2,06	1,43
	A	3,84	1,32	0,89
	M	3,98	1,59	1,25
	G	4,13	1,18	0,82
	L	4,72	1,99	1,29
	A	2,90	1,28	0,86

**Dato 146: B25+25A: trafo1+trafo2 (XM73+XM71)**



		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	7,58	3,62	5,62
	F	6,81	3,37	4,81
	M	7,13	3,49	4,78
	A	6,36	2,83	4,02
	M	6,85	2,94	4,10
	G	5,67	2,95	4,83
	L	8,63	3,47	5,22
	A	6,74	3,35	5,00
	S	7,05	3,14	4,48
	O	7,73	3,20	4,40
2014	GEN	-	-	-
	F	6,98	3,09	4,50
	M	6,99	3,38	4,87
	A	6,44	2,85	4,18
	M	7,05	3,14	4,48
	G	6,64	2,91	4,56
	L	7,46	3,38	4,40
	A	4,15	2,65	4,21

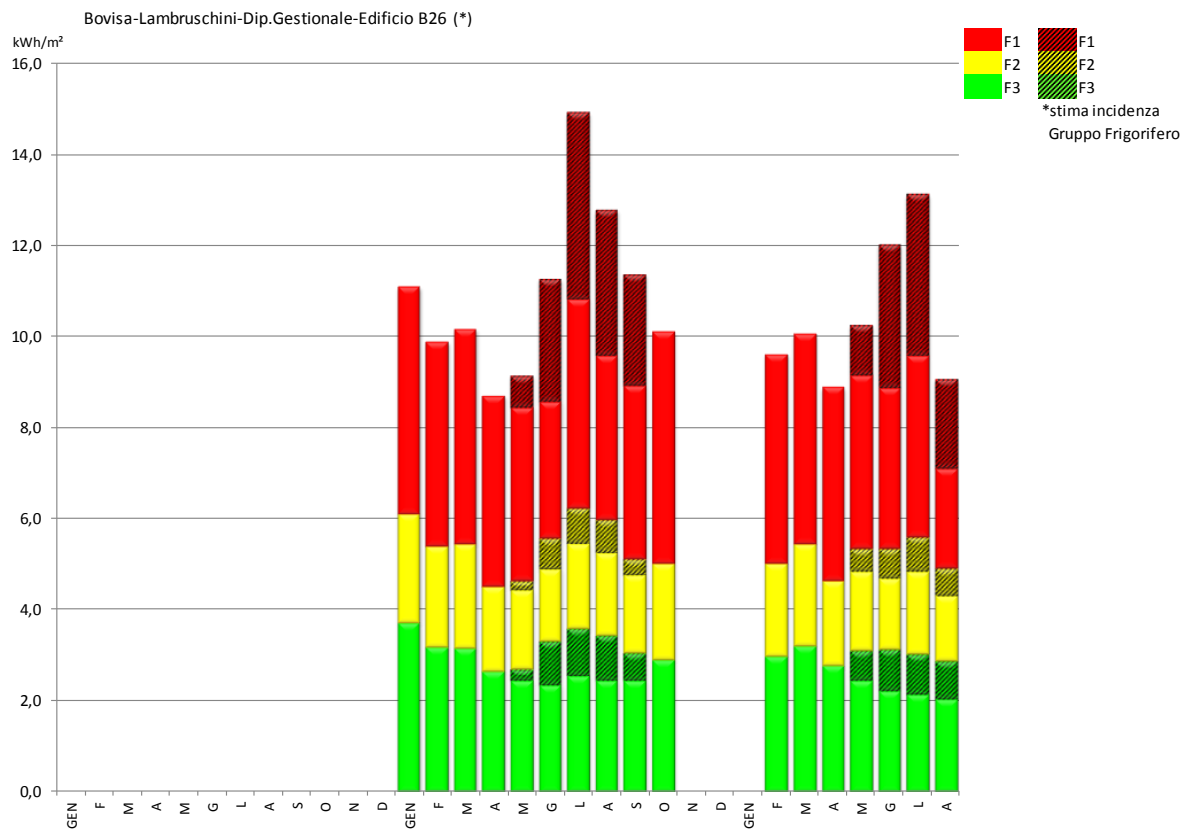
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	7,13	1,11	0,43
	L	10,85	1,30	0,47
	A	8,48	1,26	0,45
	S	5,78	0,00	0,30
	O	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,98	0,57	0,55
	G	8,35	1,09	0,41
	L	9,39	1,27	0,39
	A	5,21	0,99	0,38

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM	2013 - 2014	50,4	18,3	13,2	81,9	-	LABORATORI	140.
Gruppo Frigorifero	2013	32,2	3,7	1,6	37,5	11,0	UFFICI	146.
Gruppo Frigorifero	2013	26,5	3,7	1,3	31,5	9,2	UFFICI	146.+
Gruppo Frigorifero	2014	23,9	3,9	1,7	29,6	8,7	UFFICI	146.+



2.3.34 SCHEDA EDIFICIO B26

Dato 135: totale edificio (dato 63 + 64)



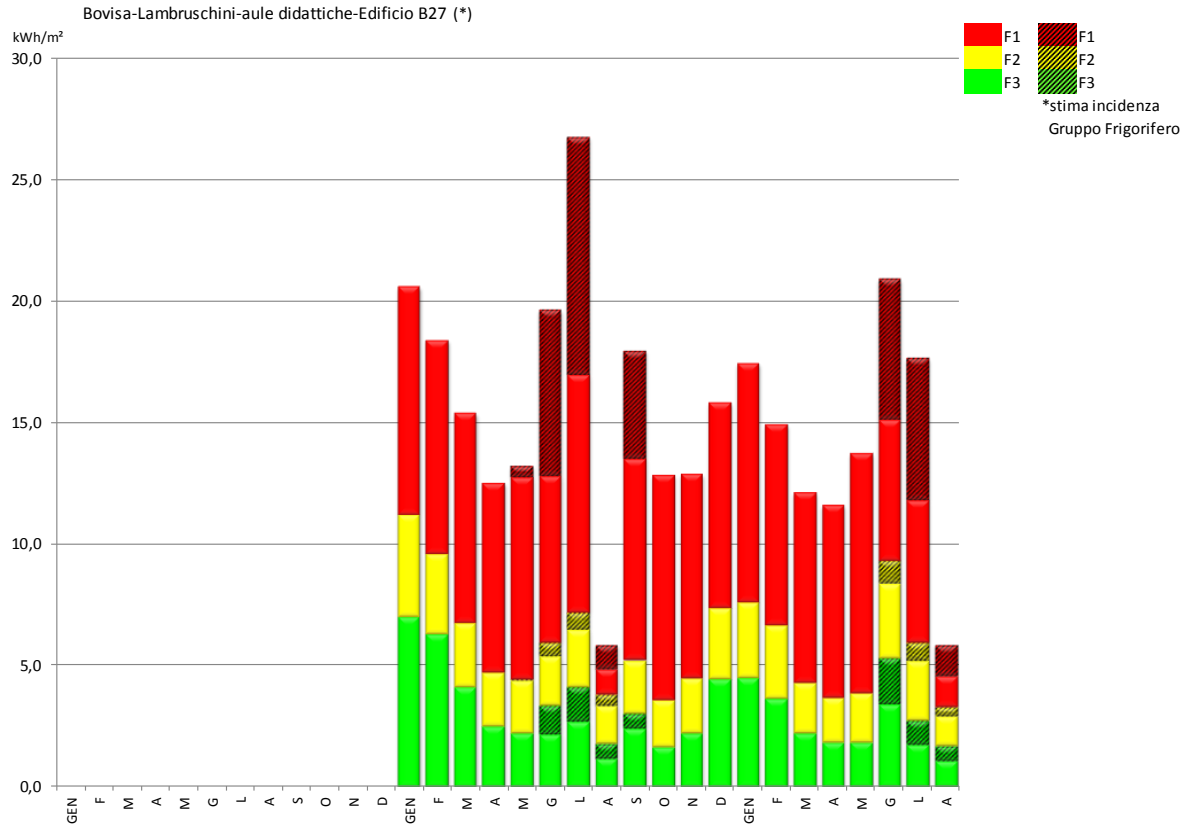
		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	5,00	2,39	3,71
	F	4,49	2,22	3,17
	M	4,70	2,30	3,15
	A	4,19	1,86	2,65
	M	3,81	1,73	2,44
	G	3,02	1,59	2,35
	L	4,59	1,87	2,54
	A	3,59	1,81	2,43
	S	3,81	1,73	2,44
	O	5,09	2,11	2,90
2014	GEN	-	-	-
	F	4,60	2,04	2,97
	M	4,61	2,23	3,21
	A	4,25	1,88	2,76
	M	3,81	1,73	2,44
	G	3,54	1,57	2,22
	A	2,21	1,43	2,05

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,71	0,21	0,26
	G	2,70	0,66	0,95
	L	4,10	0,78	1,03
	A	3,21	0,75	0,99
	S	2,45	0,34	0,59
	O	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	1,11	0,50	0,66
	G	3,16	0,65	0,90
	A	1,97	0,59	0,83

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Luci + FM	2013	42,3	19,6	27,8	89,7	-	UFFICI	135.

2.3.35 SCHEDA EDIFICIO B27

Dato 65: P attiva Edificio Aule Didattiche



		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	9,39	4,20	6,99
	F	8,80	3,31	6,27
	M	8,63	2,62	4,13
	A	7,78	2,23	2,51
	M	8,30	2,17	2,20
	G	6,83	1,99	2,18
	L	9,78	2,34	2,66
	A	1,02	1,56	1,16
	S	8,30	2,17	2,42
	O	9,28	1,94	1,63
2014	GEN	9,82	3,15	4,47
	F	8,27	3,00	3,64
	M	7,82	2,09	2,20
	A	7,91	1,84	1,84
	M	9,85	2,06	1,82
	G	5,79	3,11	3,41
	L	5,85	2,47	1,76
	A	1,29	1,23	1,09

		F1	F2	F3
2012	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	-	-	-
	L	-	-	-
	A	-	-	-
	S	-	-	-
	O	-	-	-
2013	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	0,48	0,08	-
	G	6,85	0,61	1,19
	L	9,82	0,71	1,45
	A	1,02	0,47	0,63
	S	4,45	0,04	0,60
	O	-	-	-
2014	GEN	-	-	-
	F	-	-	-
	M	-	-	-
	A	-	-	-
	M	-	-	-
	G	5,81	0,94	1,86
	L	5,88	0,75	0,96
	A	1,29	0,37	0,59

categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Gruppo Frigorifero	2013	18,2	1,9	3,3	23,3	7,4	AULE	65.+
Gruppo Frigorifero	2014	13,0	2,1	3,4	18,5	5,8	AULE	65.+
Gruppo Frigorifero	2013	22,6	1,9	3,9	28,4	9,0	AULE	65.
Luci + FM + UTA	2013	94,9	29,8	38,8	163,5	-	AULE	65.

### 3 Conclusioni

Il quadro dei benchmark di consumo specifico (per m<sup>2</sup> e/o m<sup>3</sup>) ottenuti è stato riassunto in un apposito foglio elettronico<sup>5</sup> attraverso il quale è possibile filtrare diverse categorie di confronto dei dati elaborati.

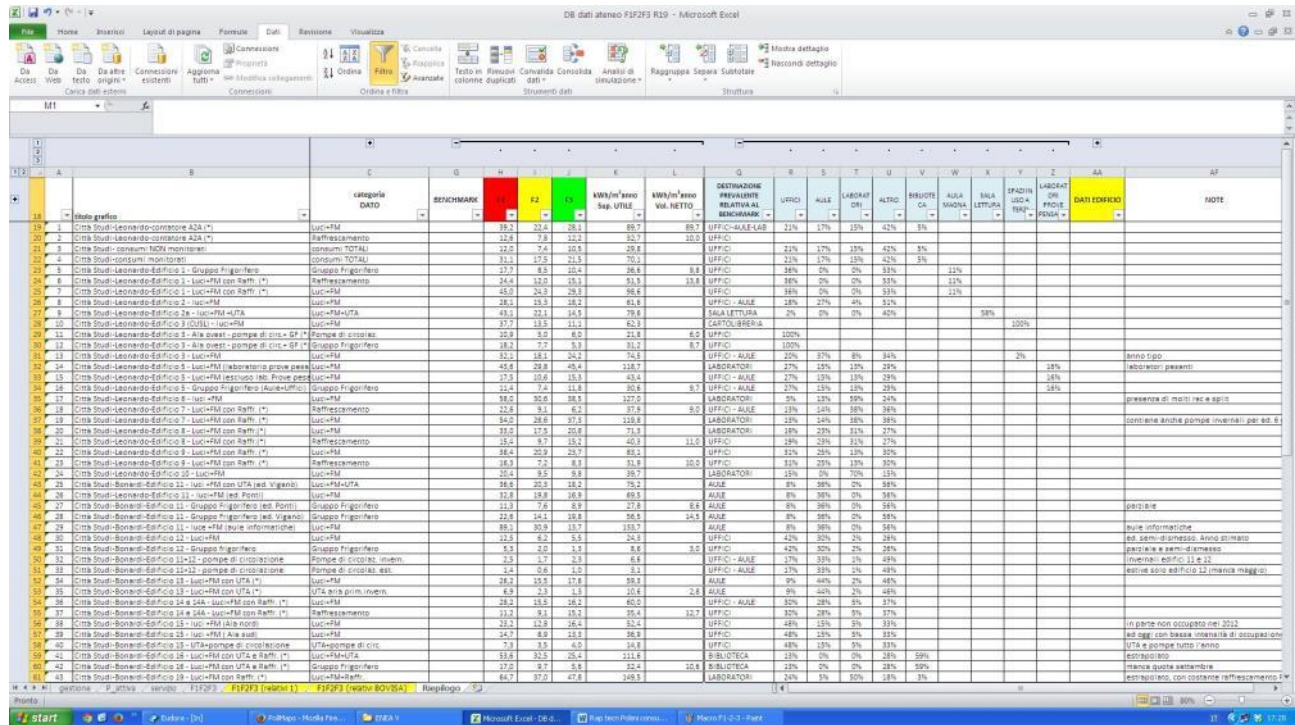


Figura 7: screenshot del foglio elettronico di gestione degli indicatori per categorie

Nel seguito si riportano alcune tabelle di dati esemplificativi, filtrati tramite il foglio riassuntivo (escludendo gli edifici che hanno rivelato condizioni di gestione particolari), al fine di confrontare i risultati di benchmark accorpate per analogia d'utenza e destinazione d'uso degli immobili.

<sup>5</sup> Il foglio elettronico, così come gli altri fogli utilizzati per le elaborazioni, contiene anche le informazioni relative agli assorbimenti degli edifici che, per limitatezza dei dati ad oggi rilevati, non risultano ancora sufficientemente rappresentativi ai fini dei benchmark.

**Tabella 1: Categoria Luci+FM per uffici e assimilabili**

Edificio	categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Città Studi-Leonardo-Edificio 1	Luci + FM	2012	50,8	19,9	28,5	99,1	UFFICI	12.
Città Studi-Leonardo-Edificio 1	Luci + FM	2013	45,1	18,5	26,8	90,4	UFFICI	12.
Città Studi-Leonardo-Edificio 2	Luci + FM	2012	31,4	12,3	17,8	61,6	UFFICI - AULE	14.
Città Studi-Leonardo-Edificio 2a	Luci + FM	2012	50,8	21,5	9,1	81,5	SALA STUDIO	15.
Città Studi-Leonardo-Edificio 2a	Luci + FM	2013	49,1	19,7	8,5	77,4	SALA STUDIO	15.
Città Studi-Leonardo-Edificio 3	Luci + FM	2013	27,9	12,6	20,1	60,6	UFFICI - AULE	16.
Città Studi-Leonardo-Edificio 3	Luci + FM	2012	43,3	8,3	10,7	62,3	CARTOLIBRERIA	18.
Città Studi-Leonardo-Edificio 3	Luci + FM	2013	41,6	10,5	14,8	66,9	CARTOLIBRERIA	18.
Città Studi-Leonardo-Edificio 5	Luci + FM	2013	18,4	8,8	14,3	41,6	UFFICI - AULE	21.
Città Studi-Leonardo-Edificio 8	Luci + FM	2013	36,4	13,8	20,1	70,3	LABORATORI - UFFICI - AULE	27.
Città Studi-Leonardo-Edificio 9	Luci + FM	2012	42,2	15,5	20,6	78,3	UFFICI - AULE	28.
Città Studi-Leonardo-Edificio 9	Luci + FM	2013	41,3	13,9	17,2	72,4	UFFICI - AULE	28.
Città Studi-Leonardo-Edificio 13	Luci + FM	2013	31,5	12,2	15,2	58,9	AULE	38.
Città Studi-Leonardo-Edificio 14	Luci + FM	2012	32,9	13,7	17,6	64,2	UFFICI - AULE	39.
Città Studi-Leonardo-Edificio 14	Luci + FM	2013	31,7	12,2	14,7	58,7	UFFICI - AULE	39.
Città Studi-Leonardo-Edificio 20	Luci + FM	2012	50,0	17,9	27,9	95,9	UFFICI	46.
Città Studi-Leonardo-Edificio 20	Luci + FM	2013	45,5	15,8	23,9	85,3	UFFICI	46.
Città Studi-Leonardo-Edificio 1	Luci + FM	2012	49,5	19,5	28,1	97,2	UFFICI	75.
Città Studi-Leonardo-Edificio 1	Luci + FM	2013	46,2	18,7	26,5	91,4	UFFICI	75.
Città Studi-Golgi-Edificio 22	Luci + FM	2012	50,7	20,3	27,4	98,3	UFFICI	80.
Città Studi-Golgi-Edificio 22	Luci + FM	2013	49,9	18,4	24,2	92,4	UFFICI	80.
Bovisa-Lambruschini-Dip.Gestionale-Edificio B26	Luci + FM	2013	42,3	19,6	27,8	89,7	UFFICI	135.

**Tabella 2: Categoria Generazione freddo per uffici e assimilabili**

Edificio	categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Città Studi-Leonardo-Edificio 1	Gruppo Frigorifero	2012	22,9	7,9	10,6	12,9	UFFICI	13.
Città Studi-Leonardo-Edificio 1	Gruppo Frigorifero	2013	19,1	7,9	2,9	9,4	UFFICI	13.
Città Studi-Leonardo-Edificio 3	Gruppo Frigorifero	2012	22,5	4,7	2,8	8,3	UFFICI	17.
Città Studi-Leonardo-Edificio 3	Gruppo Frigorifero	2013	18,0	2,2	2,7	6,3	UFFICI	17.
Città Studi-Leonardo-Edificio 6	Gruppo Frigorifero	2012	11,4	6,9	12,3	9,7	UFFICI - AULE	22.
Città Studi-Leonardo-Edificio 6	Gruppo Frigorifero	2013	11,2	7,6	12,2	9,8	UFFICI - AULE	22.
Città Studi-Leonardo-Edificio 16	Gruppo Frigorifero	2013	22,9	8,0	5,5	11,9	BIBLIOTECA	44.
Città Studi-Leonardo-Edificio 20	Gruppo Frigorifero	2012	13,8	11,0	18,4	12,9	UFFICI	46.
Città Studi-Leonardo-Edificio 20	Gruppo Frigorifero	2013	10,5	5,8	8,4	7,4	UFFICI	46.
Città Studi-Golgi-Edificio 22	Gruppo Frigorifero	2012	16,0	5,5	3,2	8,8	UFFICI	53.
Città Studi-Golgi-Edificio 22	Gruppo Frigorifero	2013	17,0	1,4	0,5	6,7	UFFICI	53.
Bovisa edificio B25+25A	Gruppo Frigorifero	2013	32,2	3,7	1,6	11,0	UFFICI	146.
Bovisa - GF ed.B5,7,8,9 (XM98+99+100)	Gruppo Frigorifero	2013 - 2014	29,0	4,6	0,8	8,6	UFFICI - AULE	150.

**Tabella 3: Categoria Raffrescamento per uffici**

Edificio	categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>3</sup> anno Vol. NETTO	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Città Studi-Leonardo-Edificio 8	Raffrescamento	2012	21,4	11,5	17,3	13,6	UFFICI	27.
Città Studi-Leonardo-Edificio 8	Raffrescamento	2013	21,7	9,9	14,2	12,4	UFFICI	27.
Città Studi-Leonardo-Edificio 9	Raffrescamento	2012	21,7	8,7	11,7	13,2	UFFICI	28.
Città Studi-Leonardo-Edificio 9	Raffrescamento	2013	22,9	10,6	15,0	15,2	UFFICI	28.
P attiva Generale Edificio 4A (ex 10)	Raffrescamento	2012	20,6	17,4	25,3	16,3	UFFICI	29.
P attiva Generale Edificio 4A (ex 10)	Raffrescamento	2013	17,4	17,3	24,8	15,3	UFFICI	29.
Città Studi-Leonardo-Edificio 14	Raffrescamento	2012	12,9	9,4	14,8	13,3	UFFICI	39.
Città Studi-Leonardo-Edificio 14	Raffrescamento	2013	10,9	7,2	11,4	10,6	UFFICI	39.

**Tabella 4: Categoria Luci + FM + UTA per uffici e assimilabili**

Edificio	categoria DATO	ANNO	F1	F2	F3	kWh/m <sup>2</sup> anno Sup. UTILE	DESTINAZIONE PREVALENTE	DATO
Città Studi-Leonardo-Edificio 11	Luci + FM + UTA	2012	37,6	16,6	20,2	74,4	AULE	30.
Città Studi-Leonardo-Edificio 11	Luci + FM + UTA	2013	38,9	14,7	15,6	69,2	AULE	30.
Città Studi-Leonardo-Edificio 11	Luci + FM + UTA	2012 - 2013	36,9	16,4	19,2	72,6	AULE	31.
Città Studi-Leonardo-Edificio 15	Luci + FM + UTA	2013	28,3	11,1	17,8	57,3	UFFICI	41.
Città Studi-Leonardo-Edificio 16	Luci + FM + UTA	2013	59,4	23,4	20,9	103,7	BIBLIOTECA	44.
Città Studi-Leonardo-Edificio 21	Luci + FM + UTA	2013	42,0	15,9	25,3	83,1	UFFICI - AULE	47.
Bovisa-ed.12	Luci + FM + UTA	2013 - 2014	40,1	10,3	12,4	62,8	AULE INFORMATICHE - UFFICI	100.
Bovisa-ed.20	Luci + FM + UTA	2013 - 2014	37,8	14,6	22,3	74,7	UFFICI	111.
Bovisa-ed.7	Luci + FM + UTA	2013 - 2014	39,1	9,5	12,5	61,1	UFFICI + BIBLIOTECA	128.
Bovisa-ed.9	Luci + FM + UTA	2013 - 2014	40,3	14,6	14,0	68,8	UFFICI	134.
Bovisa-ed.2	Luci + FM + UTA	2013 - 2014	54,2	12,1	17,6	84,0	AULE	148.

Inoltre, avvalendosi dei dati climatici dalla stazione meteo del Politecnico, sono stati calcolati i Gradi Giorno dei periodi gennaio 2012-agosto 2014 al fine di poter correlare i benchmark di consumo elettrico disponibili per diverse annualità agli andamenti climatici.

In particolare, considerato il parco edilizio analizzato, la variabilità degli assorbimenti elettrici riconducibili agli andamenti stagionali fa riferimento agli impianti di raffrescamento.

Al fine di poter correlare almeno 3 diverse condizioni, sono stati utilizzati i GG estivi calcolati, per tutte le stagioni 2012-13-14, con interruzione a fine agosto, per coerenza con il periodo estivo contemplabile dal termine di consegna del presente rapporto.

**Tabella 5: Gradi Giorno estivi calcolati in base ai dati climatici orari della stazione meteo del Politecnico**

	Periodo 16 apr - 14 ott	Periodo 16 apr - 31 ago
<b>GG_b26_2012</b>	155	<b>151</b>
<b>GG_b26_2013</b>	113	<b>109</b>
<b>GG_b26_2014</b>	-	<b>80</b>

Di conseguenza, per i dati riconducibili agli impianti di raffrescamento, sono stati anche calcolati i corrispondenti consumi specifici estivi parziali.

Gli esiti delle correlazioni sono riportati nelle figure seguenti.



Edificio	destinazione	anno	GG	BM
40	Città Studi-Leonardo-Edificio 1	UFFICI	2012 151	7,8
41			2013 109	4,8
42			2014 80	3,3
43	Città Studi-Leonardo-Edificio 1	AULA MAGNA	2012 151	13,2
44			2013 109	10,2
45			2014 80	8,4
46	Città Studi-Leonardo-Edificio 7	UFFICI - AULE	2012 151	8,5
47			2013 109	7,9
48			2014 80	7,4
49	Città Studi-Leonardo-Edificio 8	UFFICI	2012 151	12,3
50			2013 109	11,5
51			2014 80	10,6
52	Città Studi-Leonardo-Edificio 9	UFFICI	2012 151	13,2
53			2013 109	15,2
54			2014 80	10,9
55	P attiva Generale Edificio 4A (ex 10)	UFFICI	2012 151	15,4
56			2013 109	14,8
57			2014 80	9,2
58	Città Studi-Leonardo-Edificio 14	UFFICI	2012 151	11,2
59			2013 109	9,8
60			2014 80	7,7
61	Città Studi-Leonardo-Edificio 19	UFFICI	2013 109	7,7
62			2014 80	5,5
63			2014 80	5,5
64				
65				

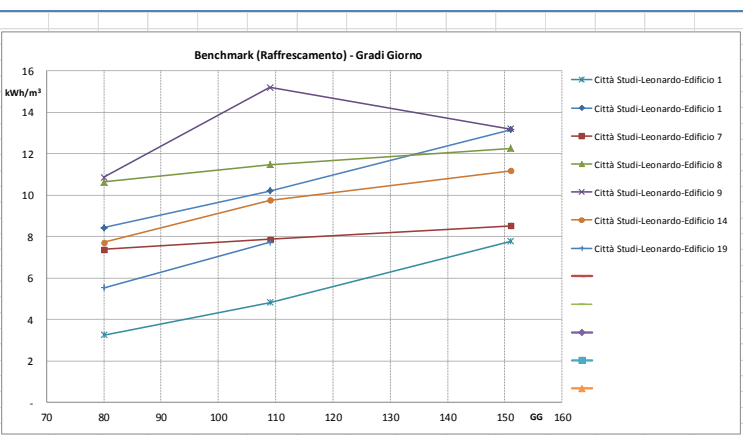


Figura 8: Correlazione consumi specifici per raffrescamento – Gradi Giorno estivi.

Edificio	destinazione	anno	GG	BM
Città Studi-Leonardo-Edificio 1	UFFICI	2012 151	11,3	
		2013 109	7,9	
		2014 80	4,5	
Città Studi-Leonardo-Edificio 3	UFFICI	2012 151	7,7	
		2013 109	5,9	
		2014 80	5,9	
Città Studi-Leonardo-Edificio 6	UFFICI - AULE	2012 151	8,4	
		2013 109	8,5	
		2014 80	8,5	
Città Studi-Leonardo-Edificio 11	AULE	2012 151	11,1	
		2013 109	9,7	
		2014 80	8,1	
Città Studi-Leonardo-Edificio 20	UFFICI	2012 151	11,2	
		2013 109	6,6	
		2014 80	5,8	
Città Studi-Golgi-Edificio 22	UFFICI	2012 151	6,6	
		2013 109	5,7	
		2014 80	4,5	
Città Studi-Golgi-Edificio 24	UFFICI - LABORATORI	2013 109	7,6	
		2014 80	6,2	
		2014 80	6,2	
Città Studi-Golgi-Edificio 23 e 25	AULE	2012 151	6,3	
		2013 109	5,6	
		2014 80	5,3	
Bovisa edificio B25+25A	UFFICI	2013 109	9,2	
		2014 80	8,7	
		2014 80	8,7	
Bovisa-Lambruschini-aule didattiche-Edificio B27	AULE	2013 109	7,4	
		2014 80	5,8	
		2014 80	5,8	

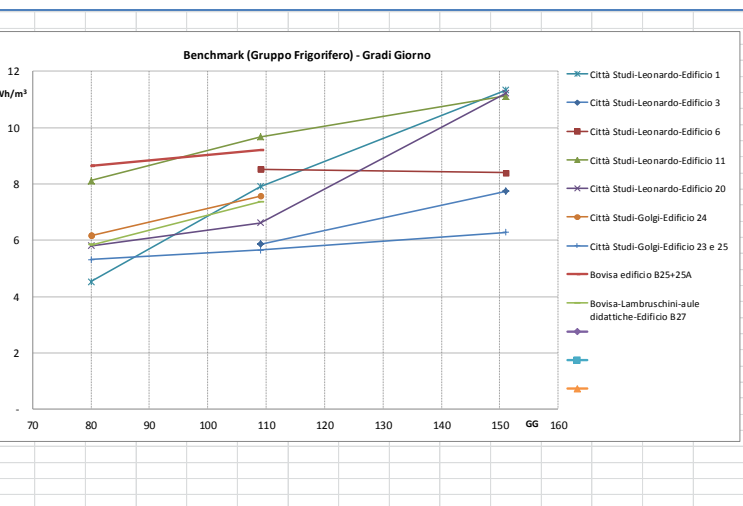


Figura 9: Correlazione consumi specifici per generazione frigorifera – Gradi Giorno estivi

In linea generale i dati di consumo elettrico calcolati nel presente lavoro presentano una buona coerenza, sia in termini di confronto per analogia di utenza sia in termini di correlazione alle variazioni climatiche, soprattutto tenendo conto di quanto emerso nelle fasi di analisi interpretativa dei dati rilevati.

Infatti, buona parte delle incongruenze inizialmente riscontrate è stata ricondotta ad assorbimenti non convenzionali. Tra questi, particolarmente rilevanti sono quelli notturni e festivi (funzionamento notturno e/o festivo di pompe di circolazione e/o chillers e/o UTA, in aggiunta all’illuminazione e agli equipment non sempre disattivati dall’utenza) che di fatto si traducono, graficamente, in “zoccoli” di assorbimento (corrispondenti a maggiori pesi in tariffa F3) e, quantitativamente, in consumi energetici che si discostano anche parecchio rispetto al valor medio.

Non di minor conto è l’incidenza, per quanto riguarda consumi elettrici riconducibili alla domanda di raffrescamento, della caratterizzazione climatica della stagione estiva considerata.

Tali aspetti contraddistinguono i consumi reali degli edifici da quelli riferiti a criteri di gestione ideali, desumibili dagli standard, e costituiscono un elemento critico da considerare nelle strategie estrapolazione su larga scala.

### 3.1 Possibili ulteriori sviluppi della ricerca

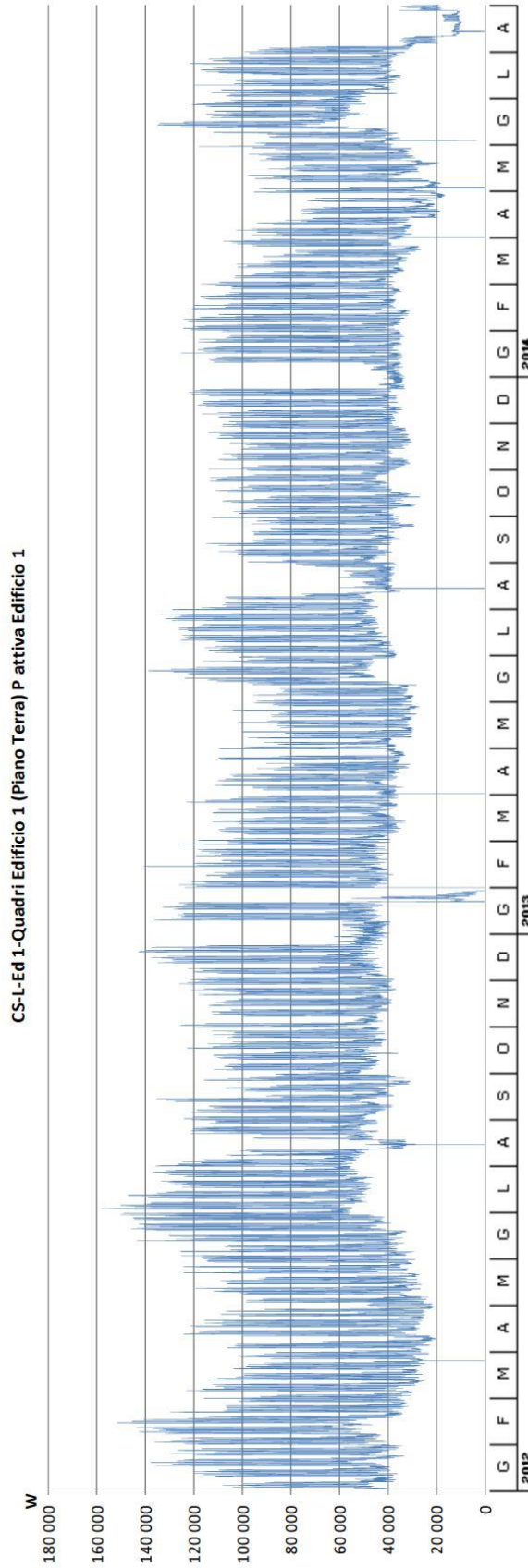
In una successiva fase di ricerca si potranno approfondire i seguenti temi:

- Validare e/o ricalibrare le ipotesi di allocazione degli assorbimenti riguardanti le letture dei recenti x-meters installati nel Campus Bovisa, tramite indagini on-site da svolgersi con i gestori/manutentori degli edifici.
- Utilizzare ulteriori dati di consumo necessari per completare l'annualità delle letture attivate nell'estate 2013 (Campus Bovisa)
- Utilizzare gli ulteriori dati di consumo necessari per completare una seconda (Campus Bovisa) e una terza (Campus Città Studi) annualità, al fine di poter estrapolare benchmark riconducibili alla domanda di raffrescamento correlati ai Gradi Giorno di 2 e 3 reali stagioni estive (complete).

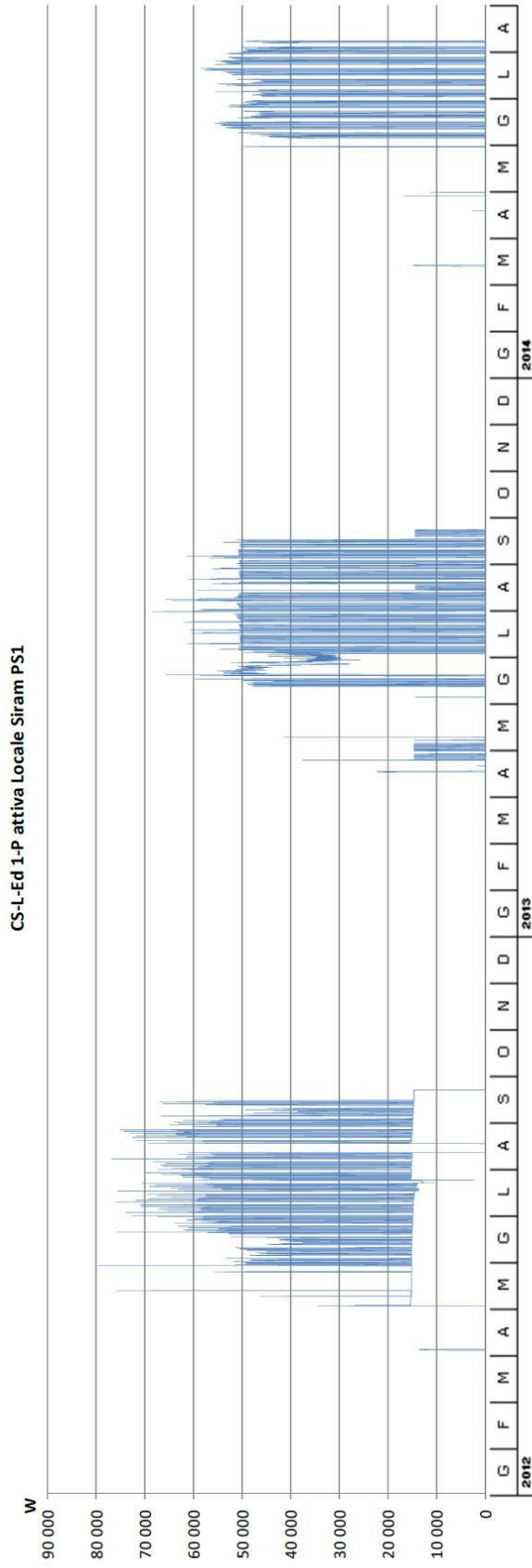
## 4 Appendice A: grafici generati per l'interpretazione dei dati

4.1.1 Edificio 1

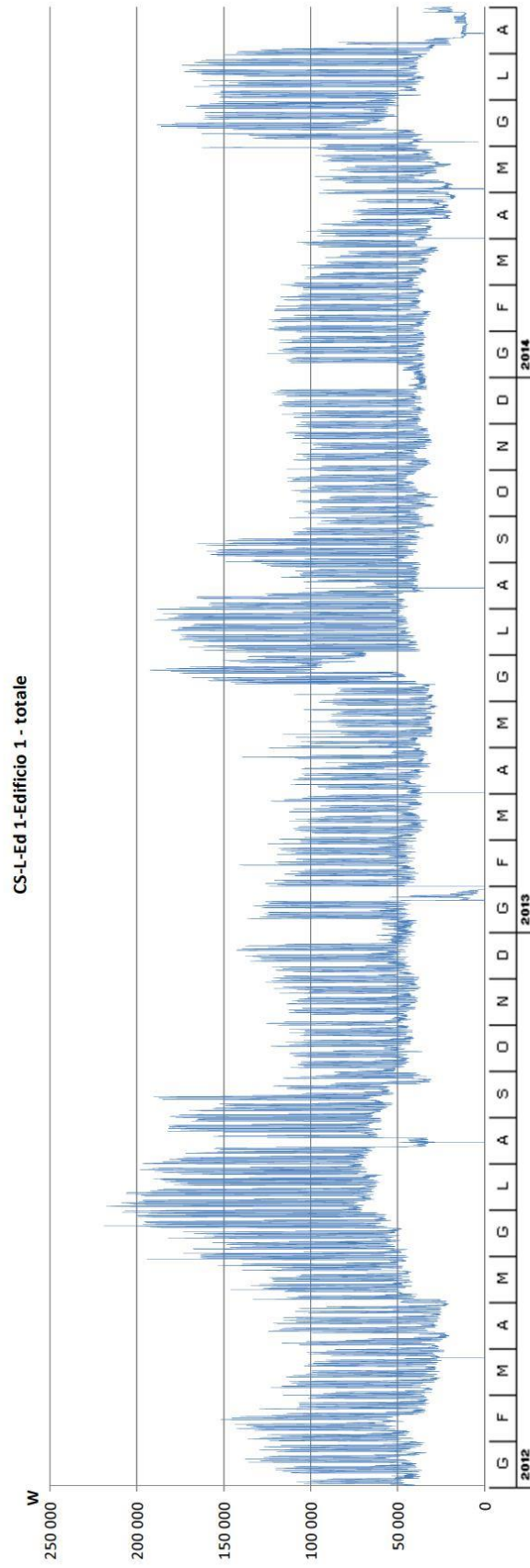
descrizione = CS-L-Ed 1-Quadri Edificio 1 (Piano Terra) P attiva Edificio 1  
dato = 12



descrizione = CS-L-Ed 1-P attiva Locale Siram PS1  
dato = 13

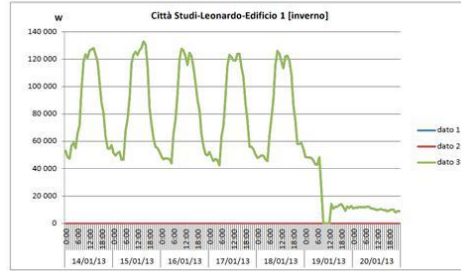
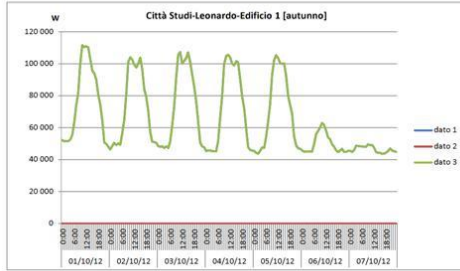
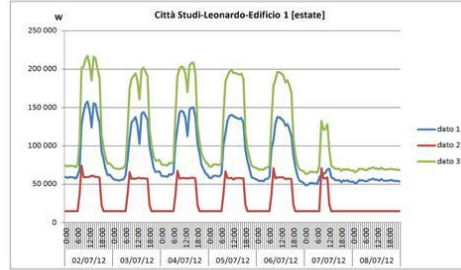
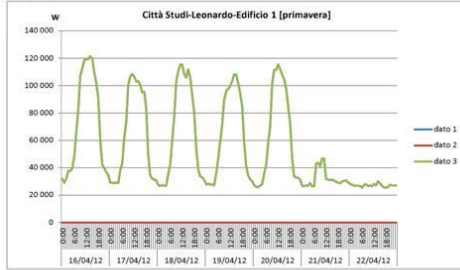


descrizione = CS-L-Ed 1-Edificio 1 - totale  
dato = 75

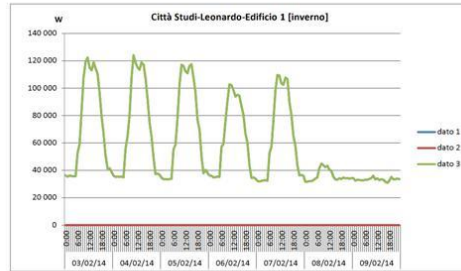
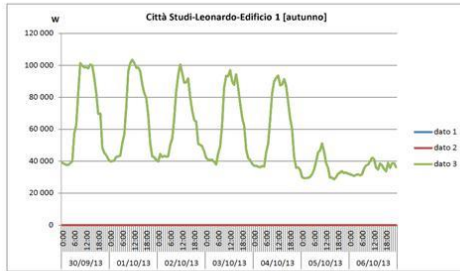
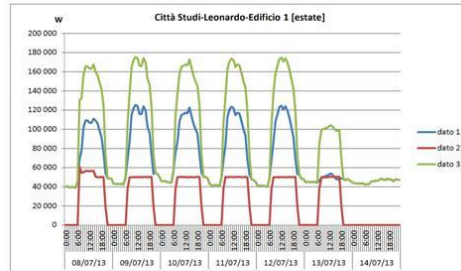
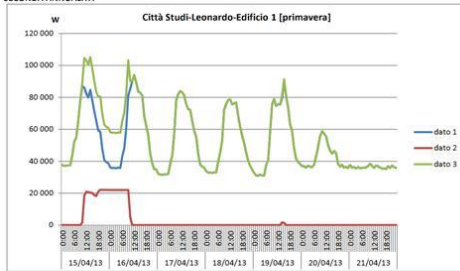


dato 1 Quadri Edificio 1 (Piano Terra) P attiva Edificio 1  
 dato 2 P attiva Locale Siram PS1  
 dato 3 Edificio 1 - totale

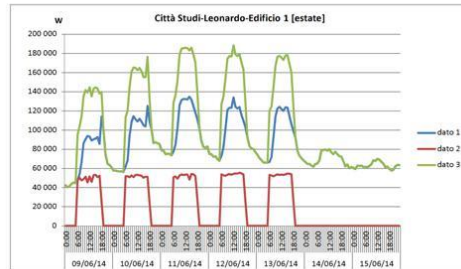
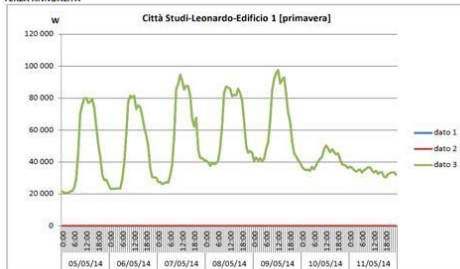
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ



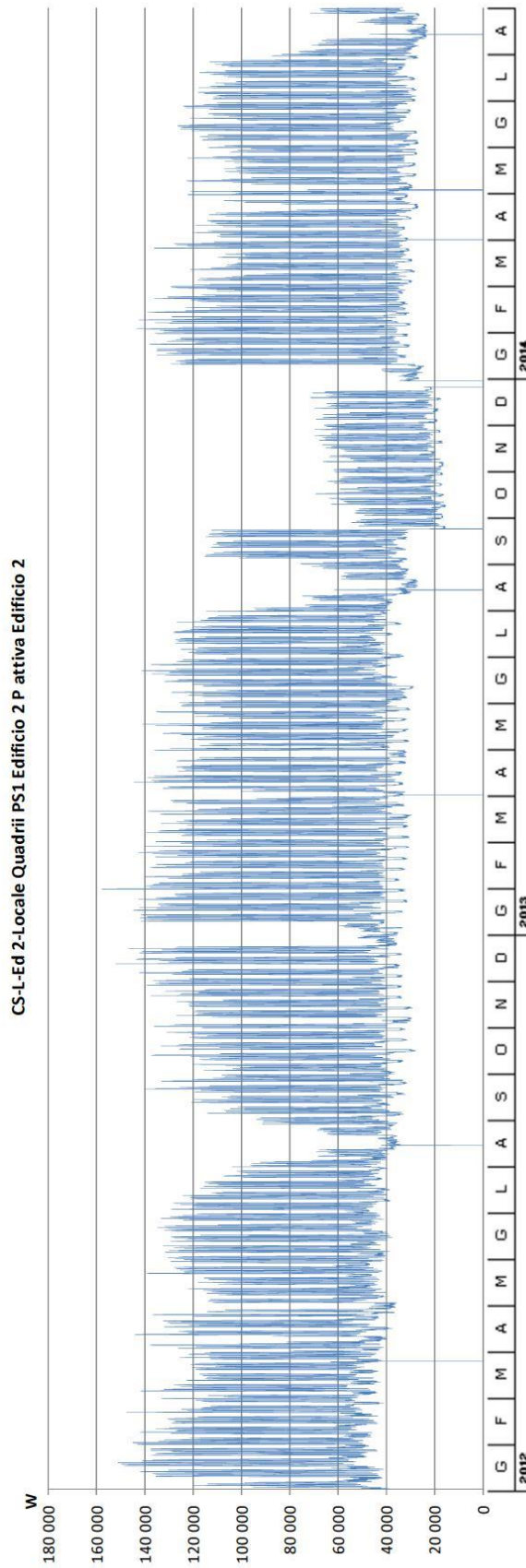
TERZA ANNUALITÀ





4.1.2 Edificio 2

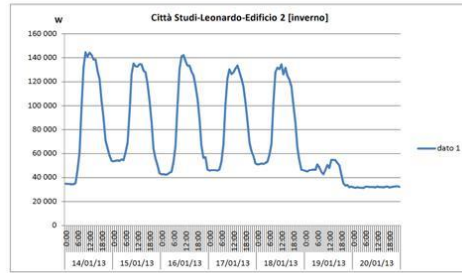
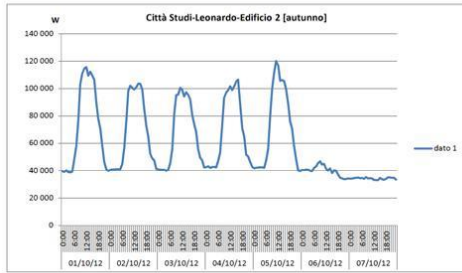
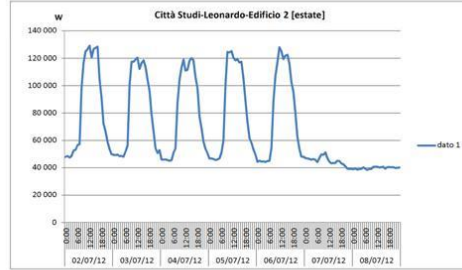
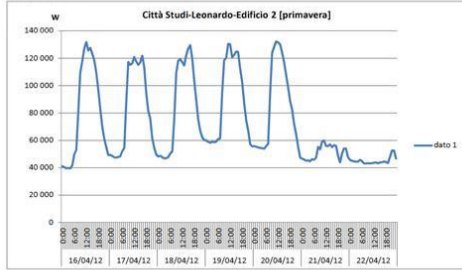
descrizione = CS-L-Ed 2-Locale Quadrii PS1 Edificio 2 P attiva Edificio 2  
dato = 14



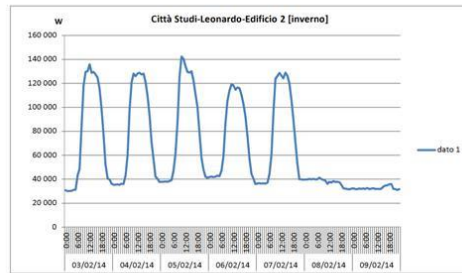
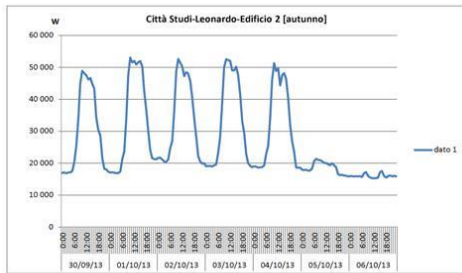
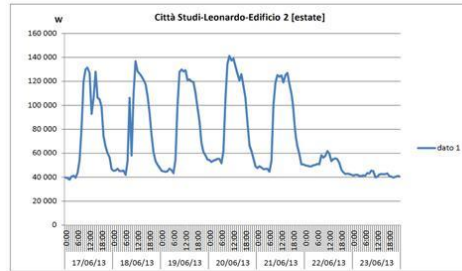
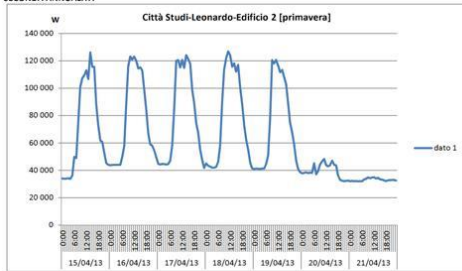


dato 1 Locale Quadrii PS1 Edificio 2 P attiva Edificio 2[W]

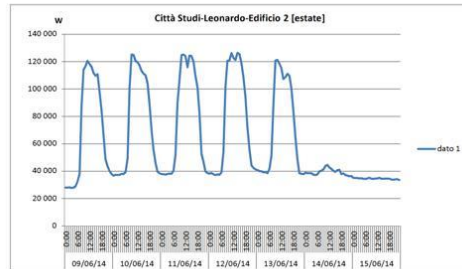
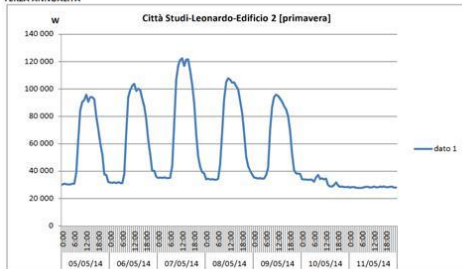
PRIMA ANNUALITÀ



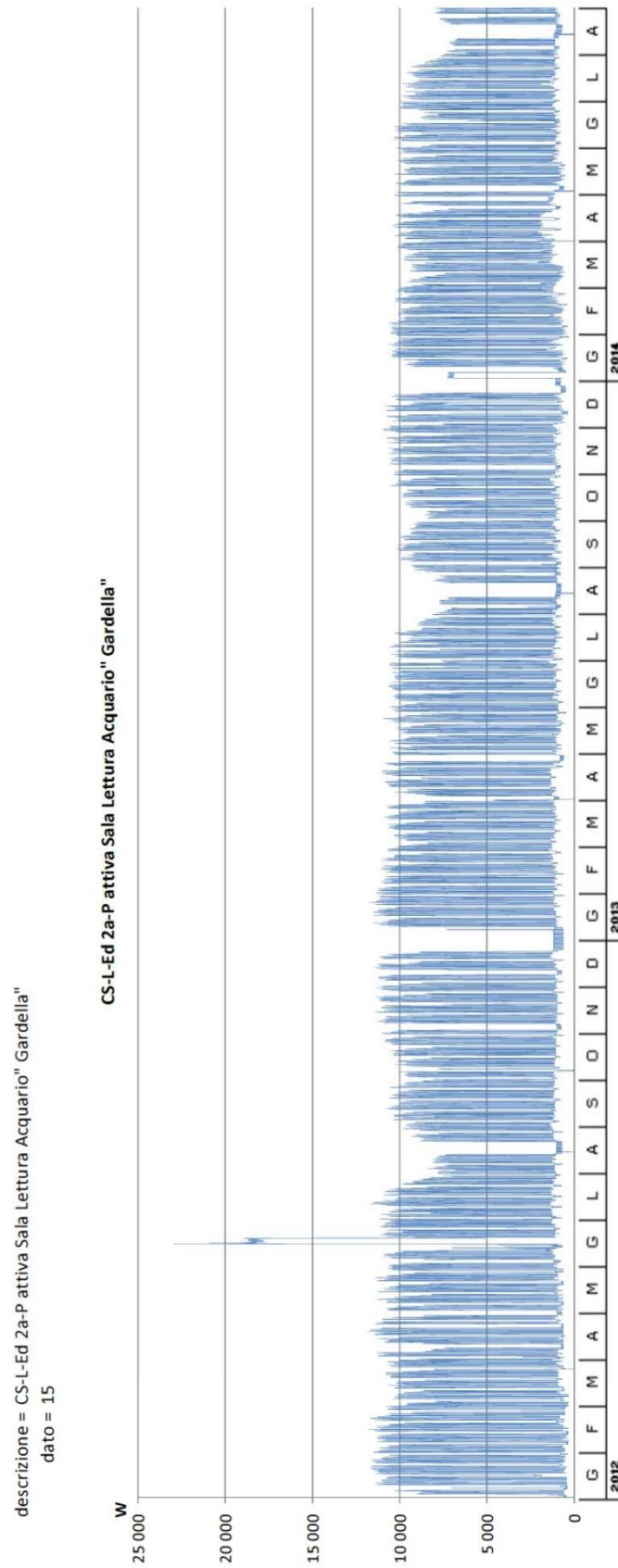
SECONDA ANNUALITÀ



TERZA ANNUALITÀ

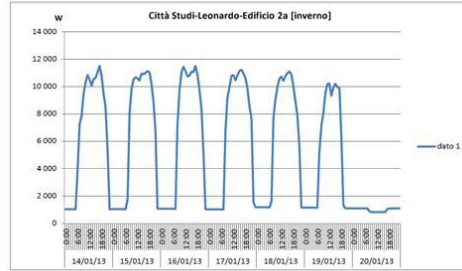
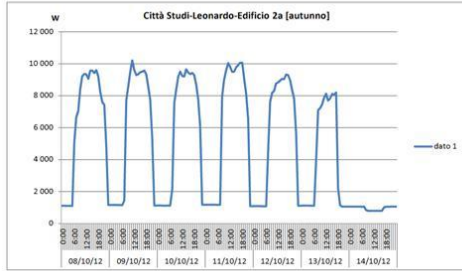
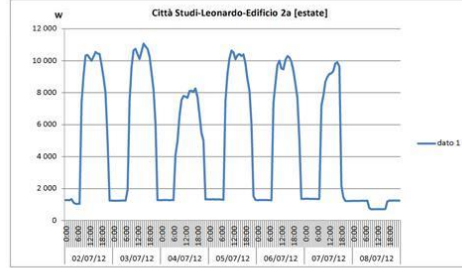
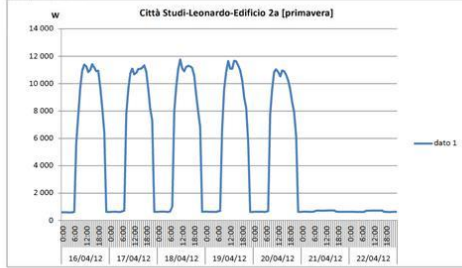


4.1.3 Edificio 2a

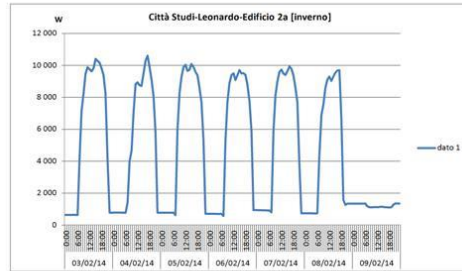
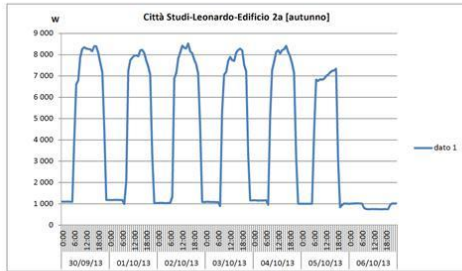
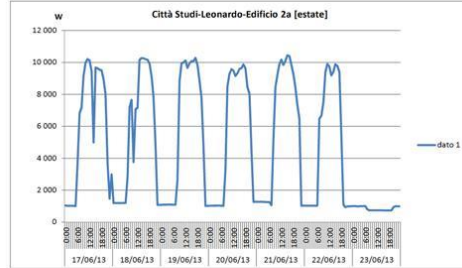
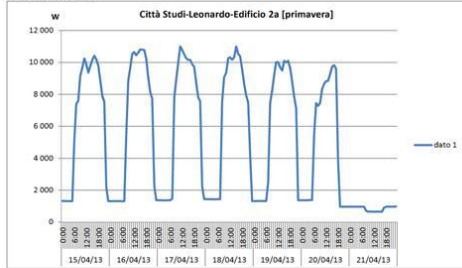


dato 1 P attiva Sala Lettura Acquario\* Gardella[W]

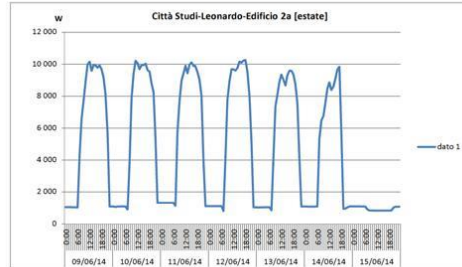
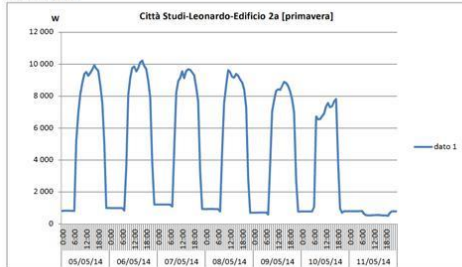
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

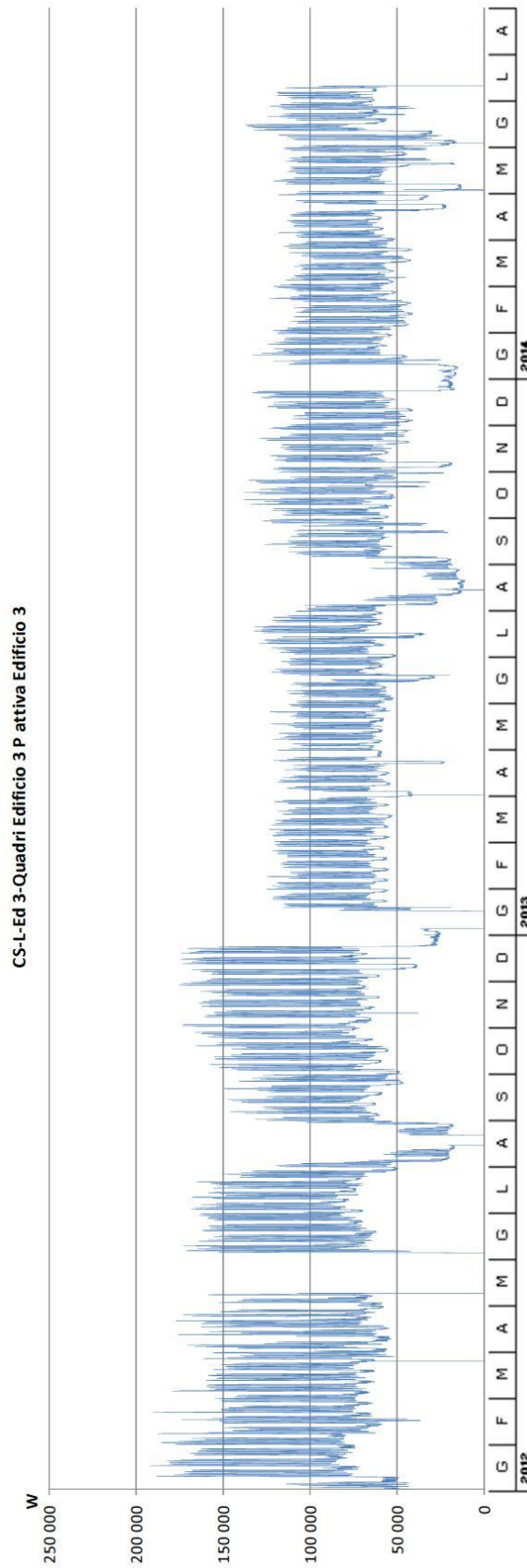


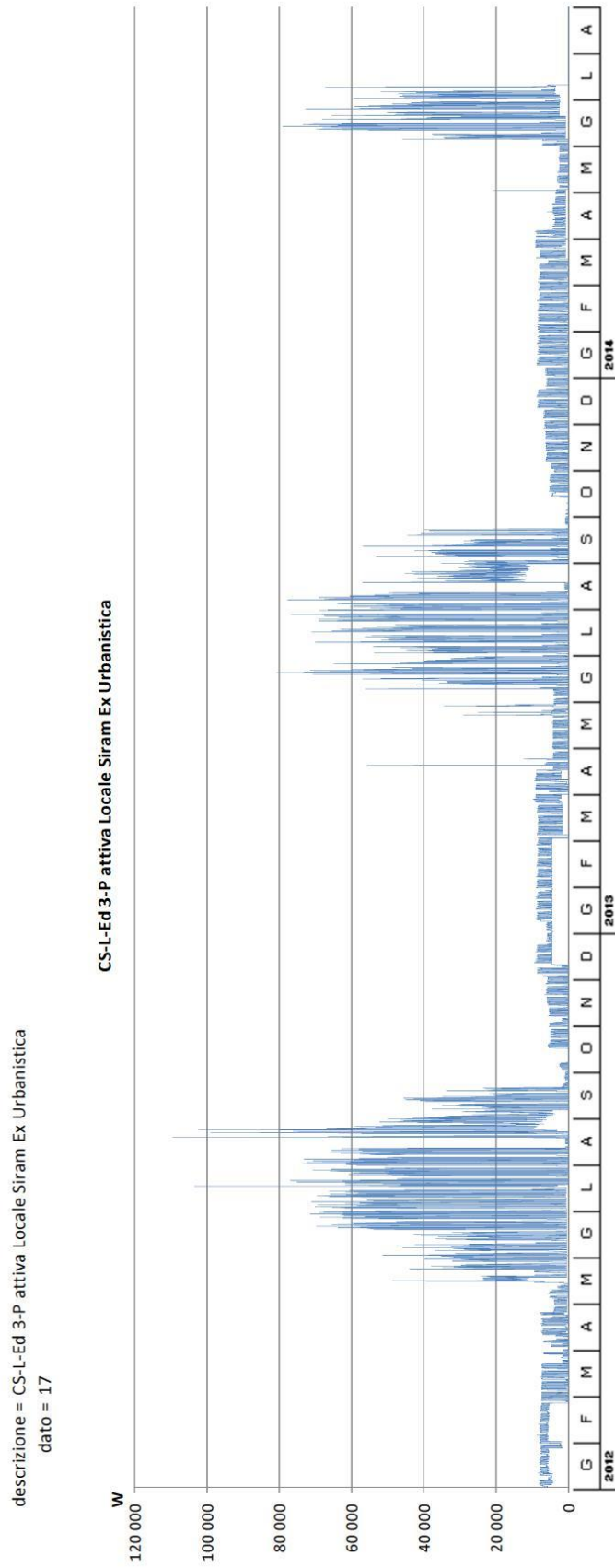
TERZA ANNUALITÀ



4.1.4 Edificio 3

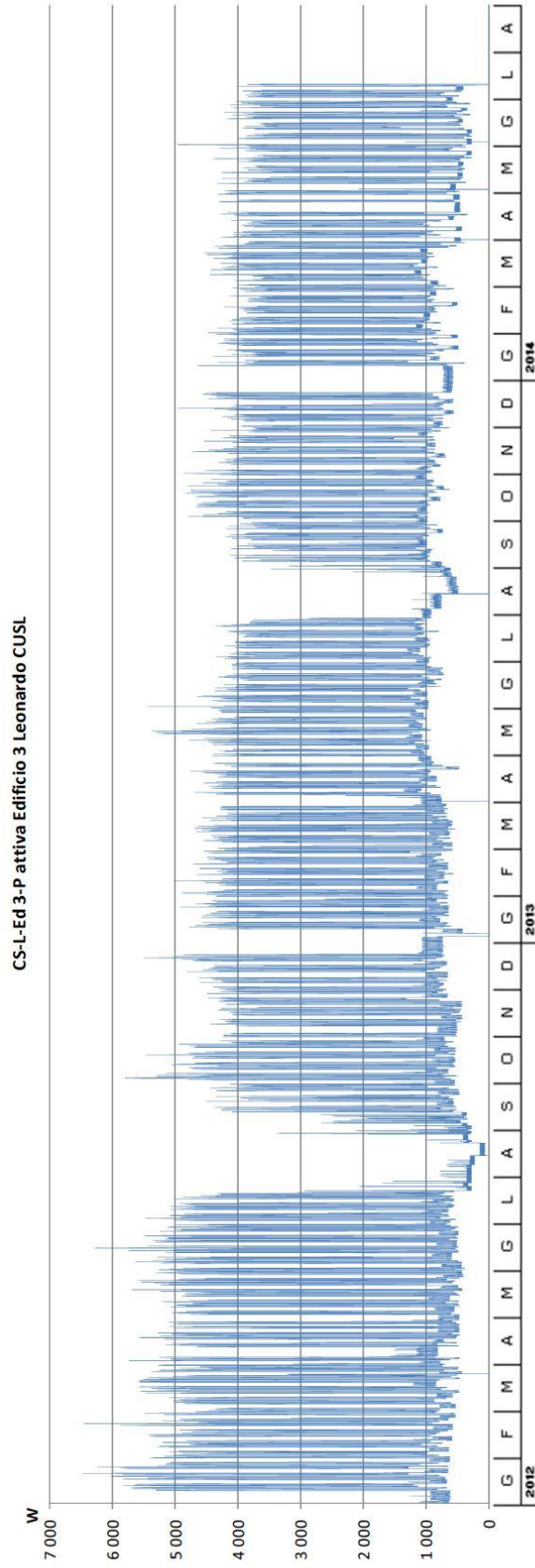
descrizione = CS-L-Ed 3-Quadri Edificio 3 P attiva Edificio 3  
dato = 16





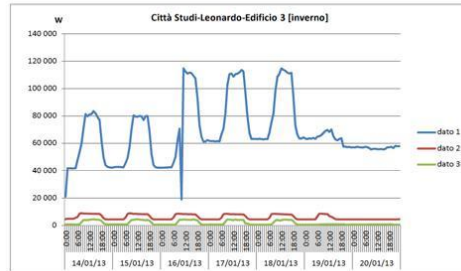
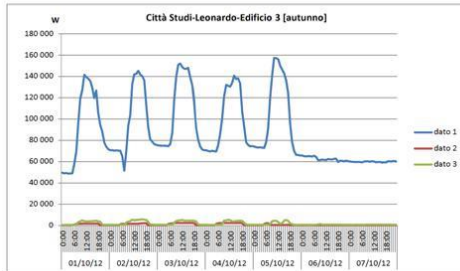
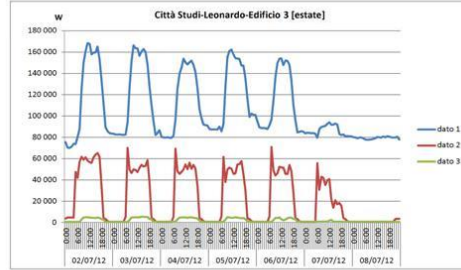
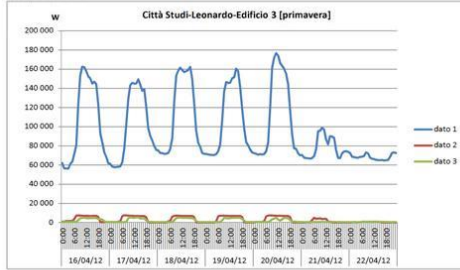


descrizione = CS-L-Ed 3-P attiva Edificio 3 Leonardo CUSL  
dato = 18

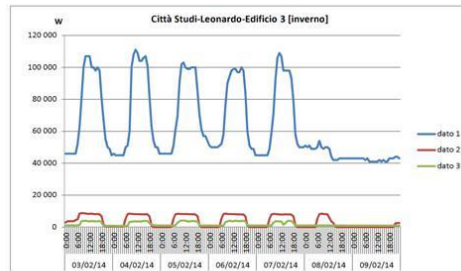
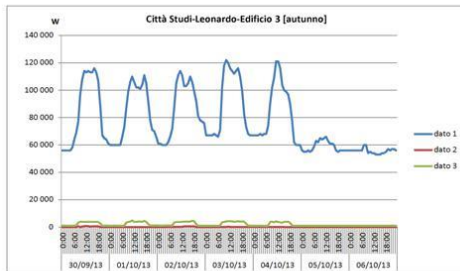
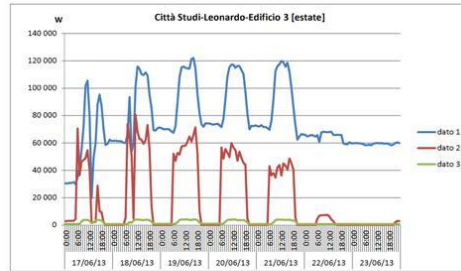
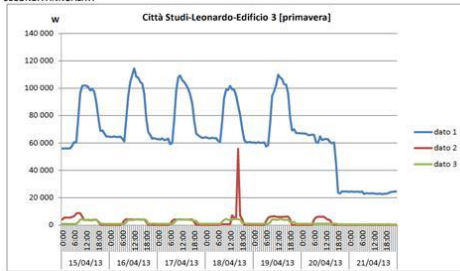


dato 1 Quadri Edificio 3 P attiva Edificio 3[W]  
 dato 2 P attiva Locale Siram Ex Urbanistica[W]  
 dato 3 P attiva Edificio 3 Leonardo CUSI[W]

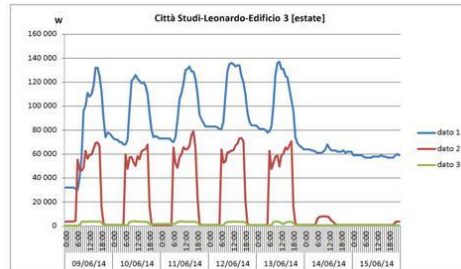
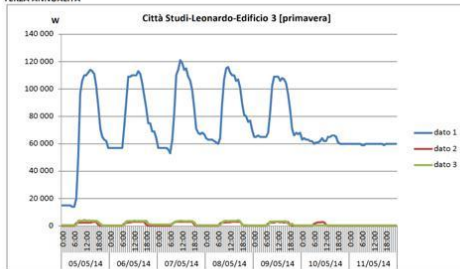
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

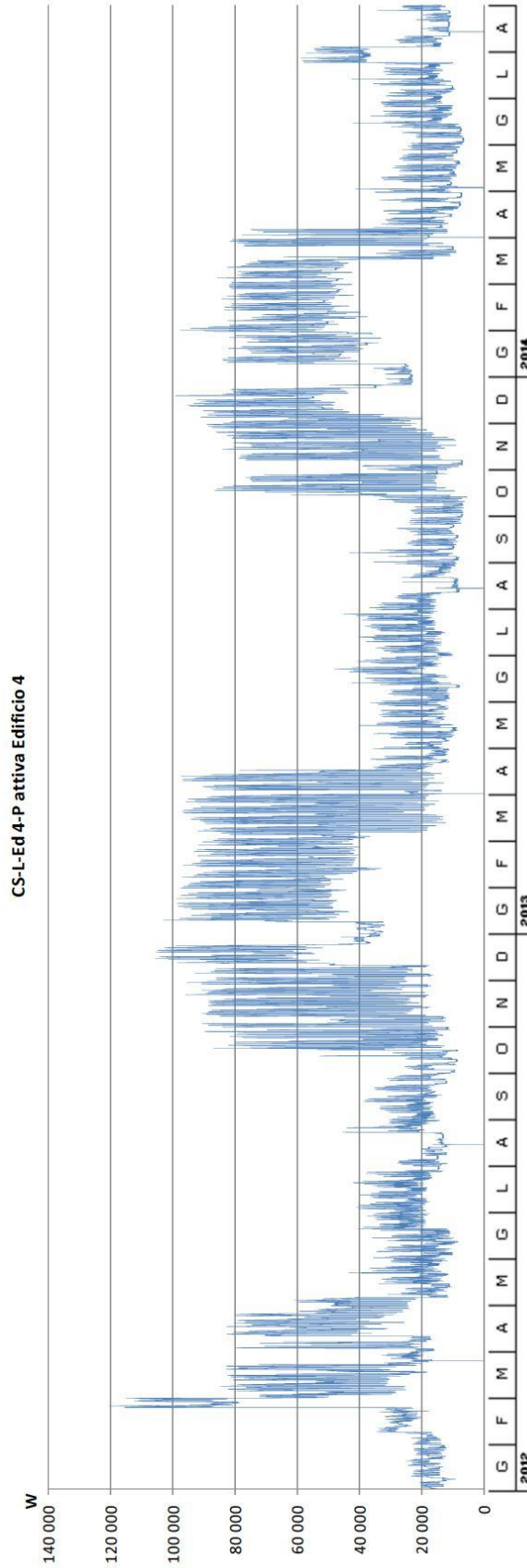


TERZA ANNUALITÀ



4.1.5 Edificio 4

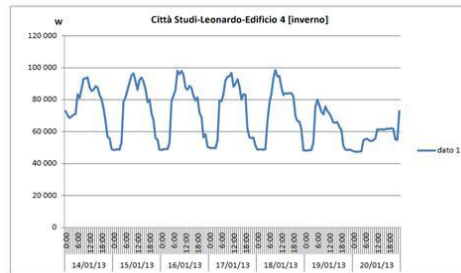
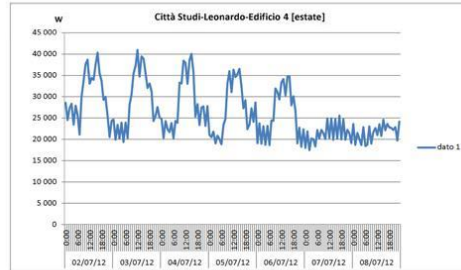
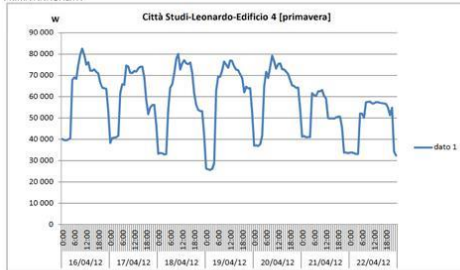
descrizione = CS-L-Ed 4-P attiva Edificio 4  
dato = 20



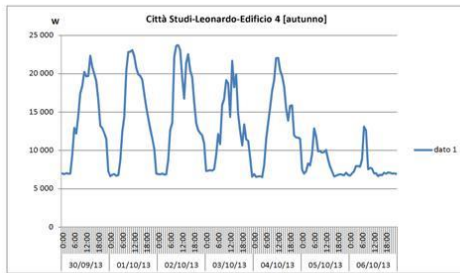
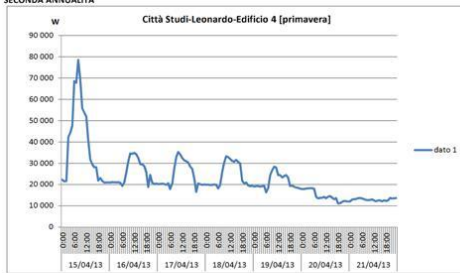


dato 1 P attiva Edificio 4(W)

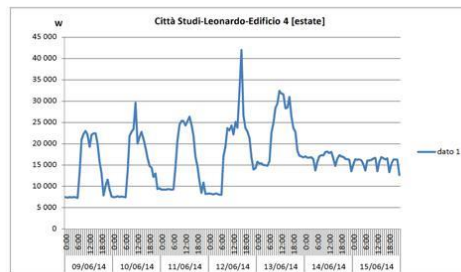
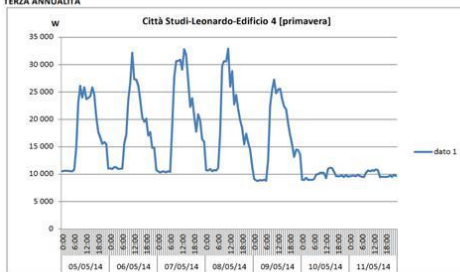
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

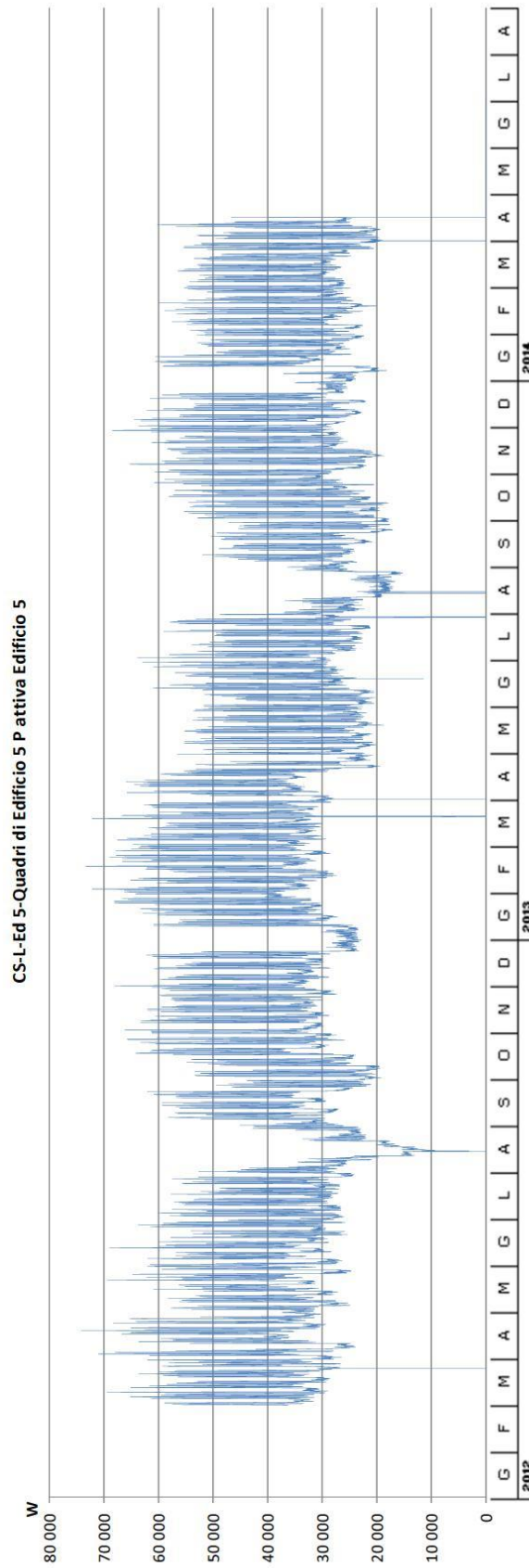


TERZA ANNUALITÀ

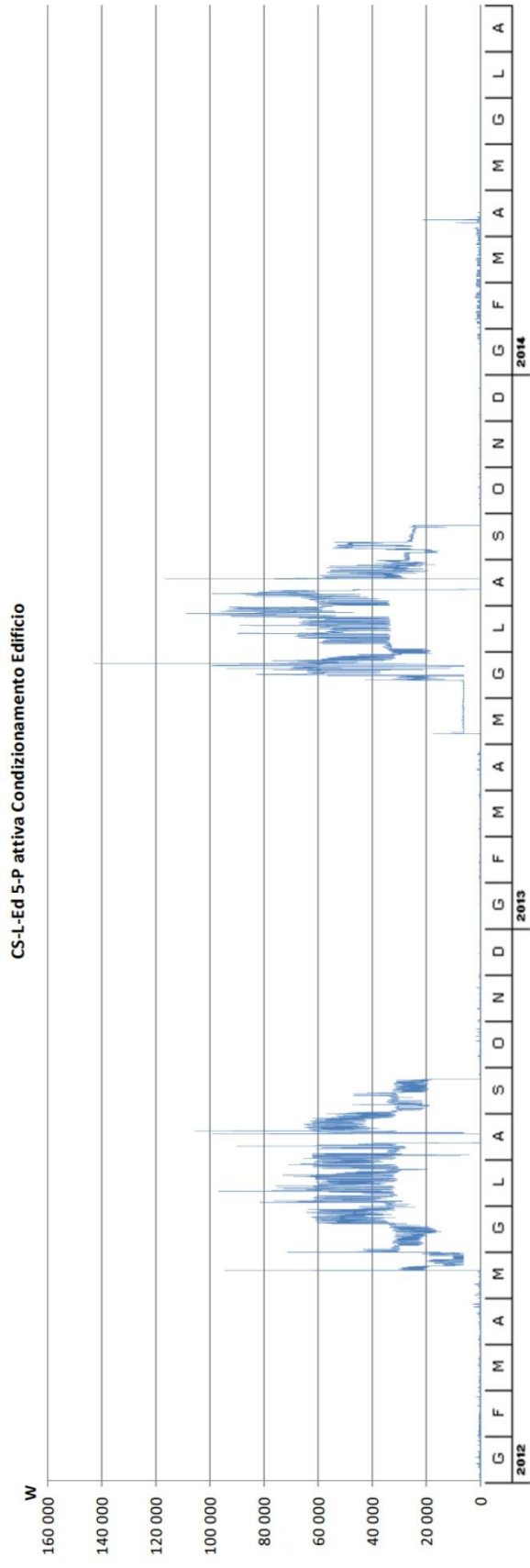


4.1.6 Edificio 5

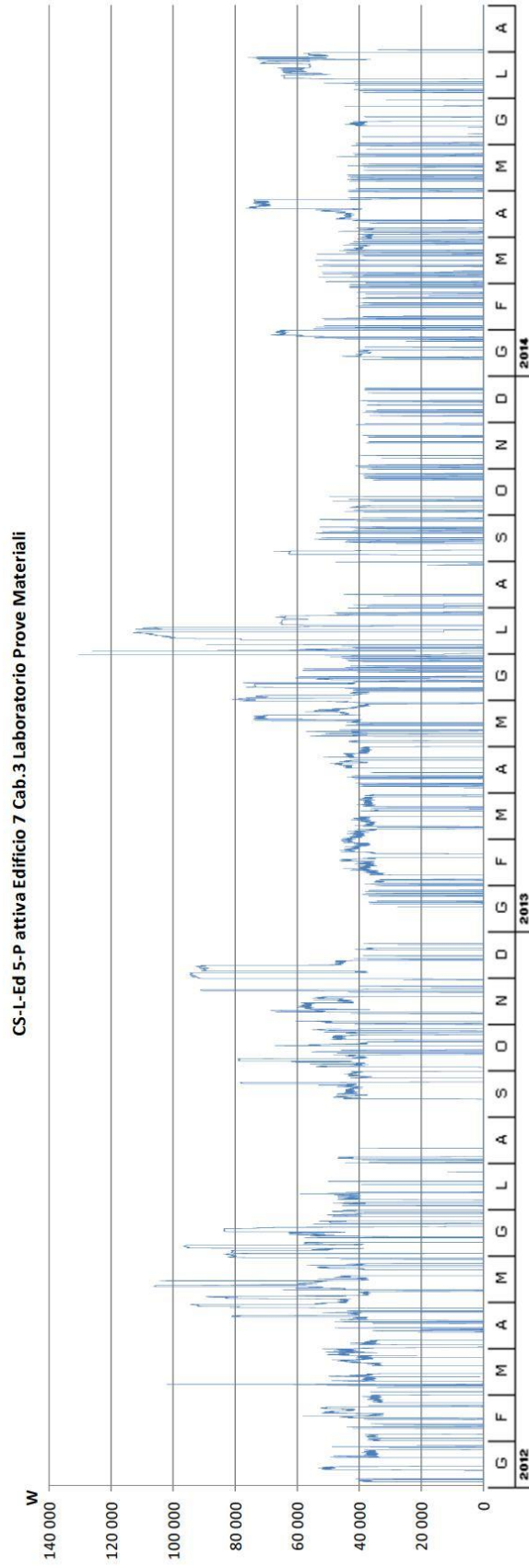
descrizione = CS-L-Ed 5-Quadri di Edificio 5 P attiva Edificio 5  
dato = 21



descrizione = CS-L-Ed 5-P attiva Condizionamento Edificio  
dato = 22

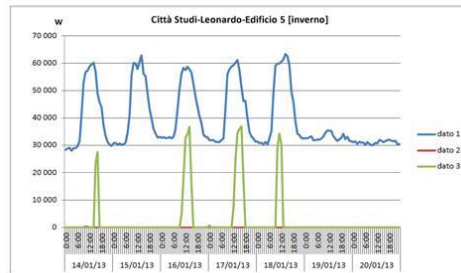
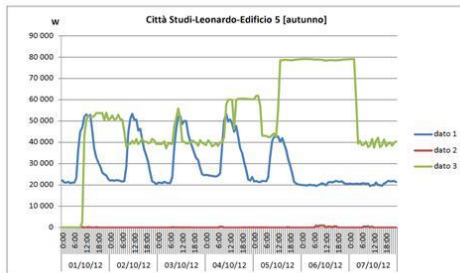
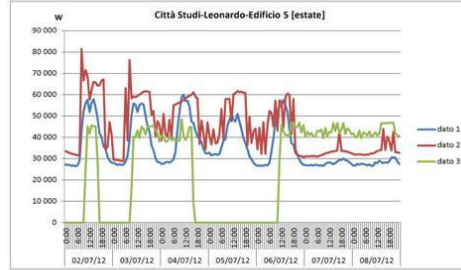
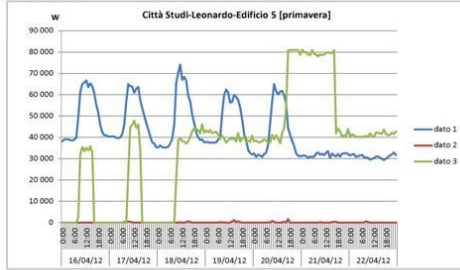


descrizione = CS-L-Ed 5-P attiva Edificio 7 Cab.3 Laboratorio Prove Materiali  
dato = 23

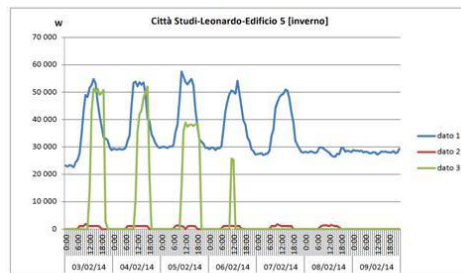
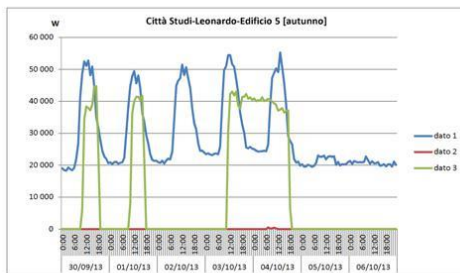
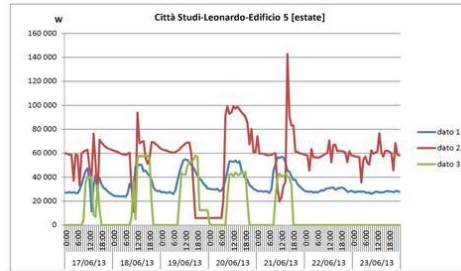
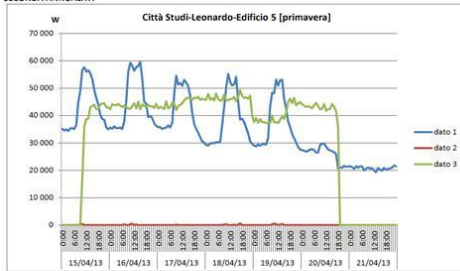


dato 1 Quadri di Edificio 5 P Attiva Edificio 5(W)  
 dato 2 P attiva Condizionamento Edificio (W)  
 dato 3 P attiva Edificio 7 Cab.3 Laboratorio Prove Materiali(W)

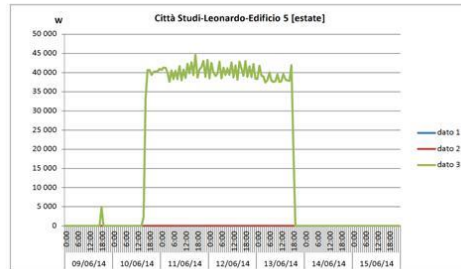
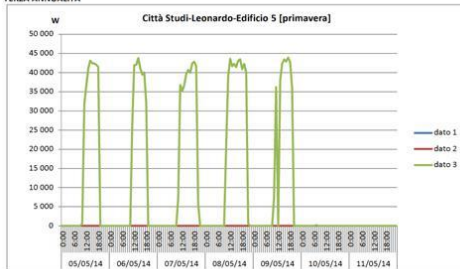
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

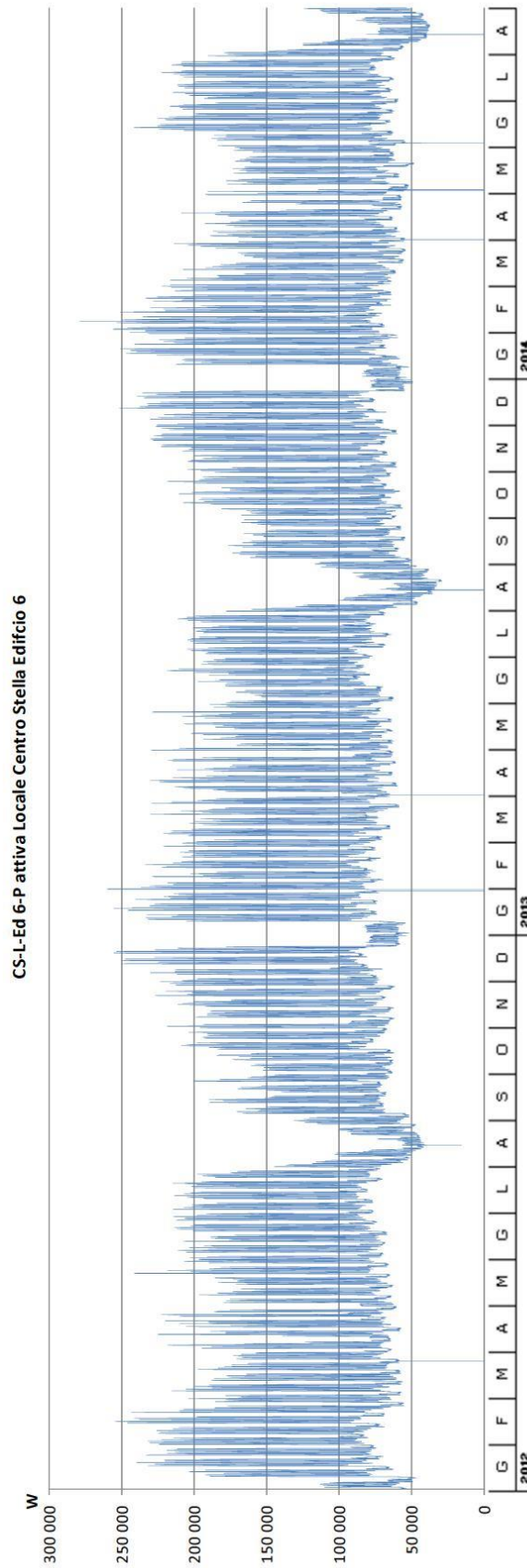


TERZA ANNUALITÀ



4.1.7 Edificio 6

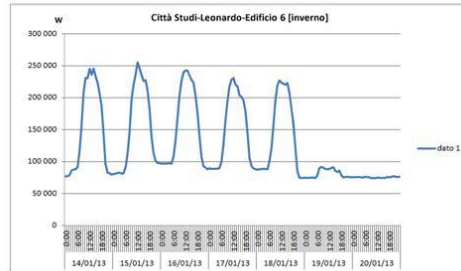
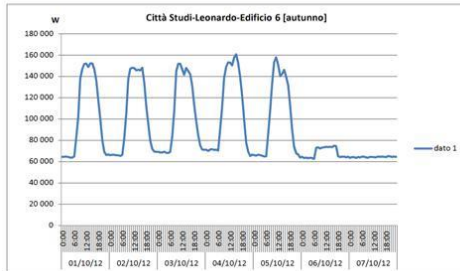
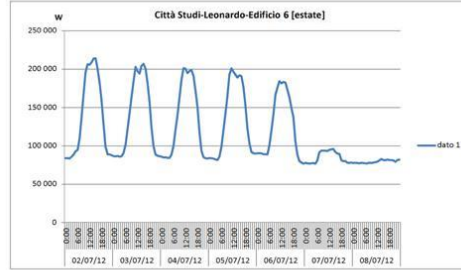
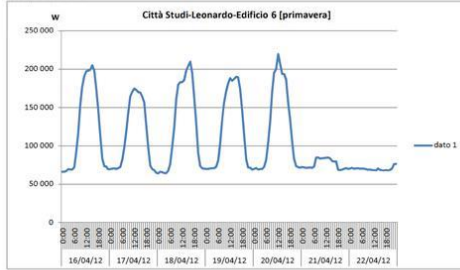
descrizione = CS-L-Ed 6-P attiva Locale Centro Stella Edificio 6  
dato = 24



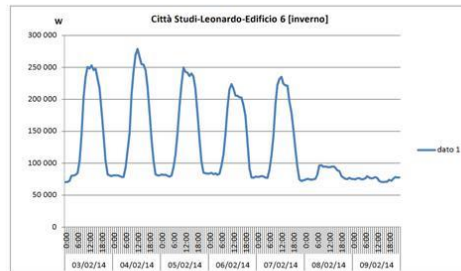
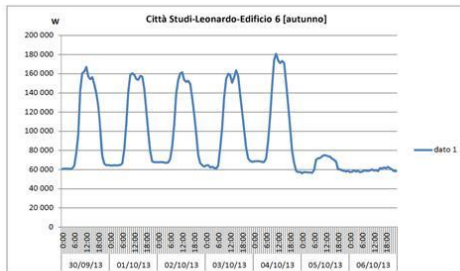
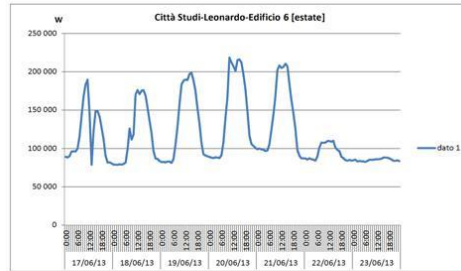
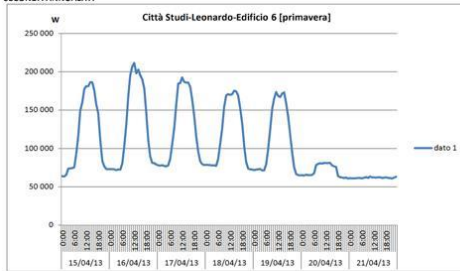


dato 1 P attiva Locale Centro Stella Edificio 6(W)

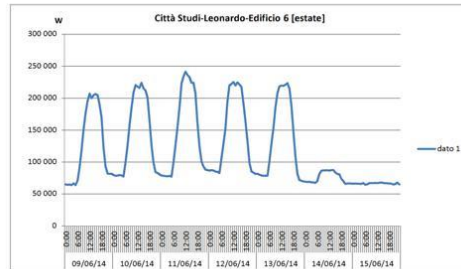
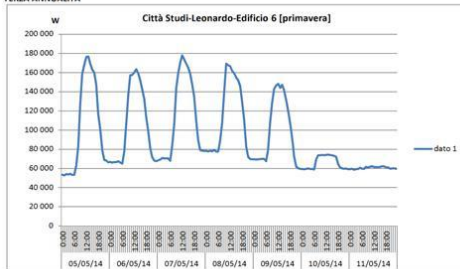
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

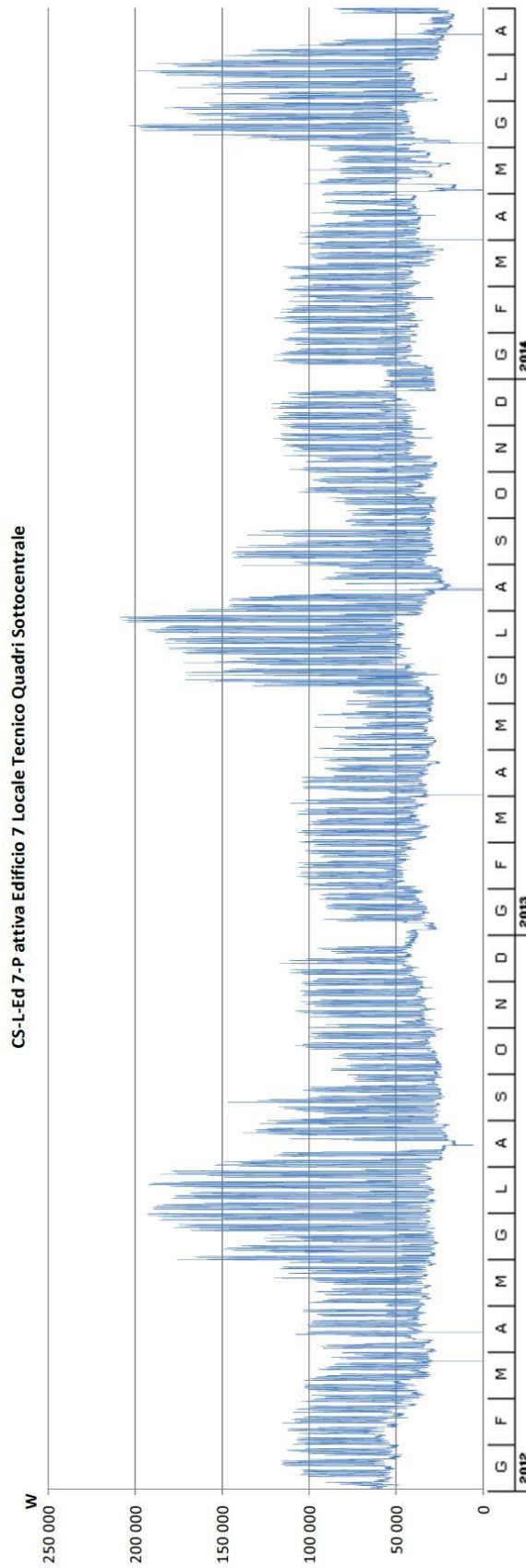


TERZA ANNUALITÀ



4.1.8 Edificio 7

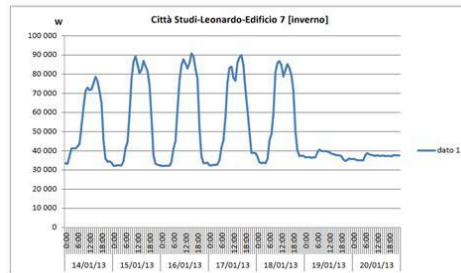
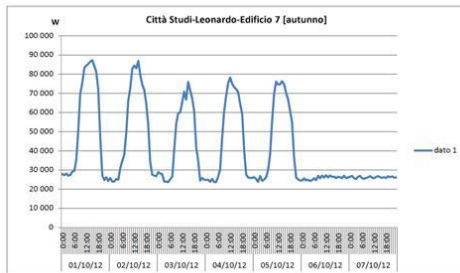
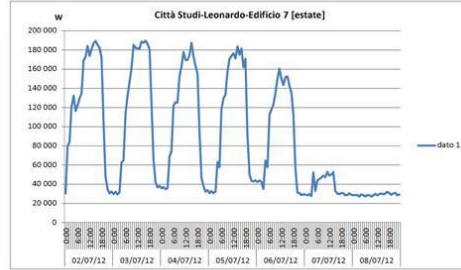
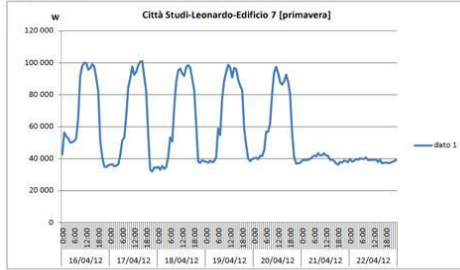
descrizione = CS-L-Ed 7-P attiva Edificio 7 Locale Tecnico Quadri Sottocentrale  
dato = 25



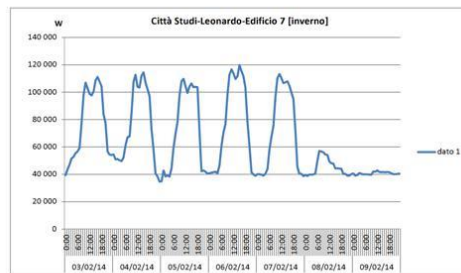
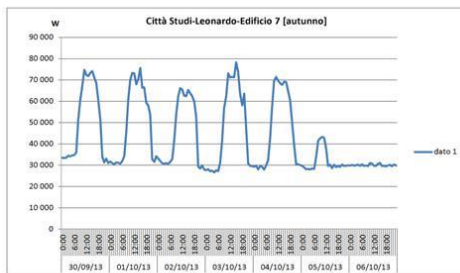
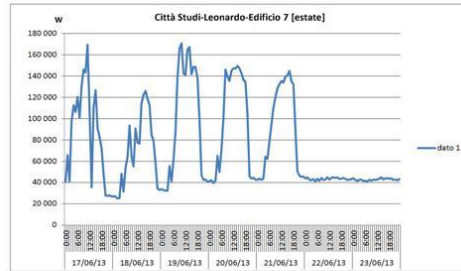


dato 1 P attiva Edificio 7 Locale Tecnico Quadri Sottocentrale (W)

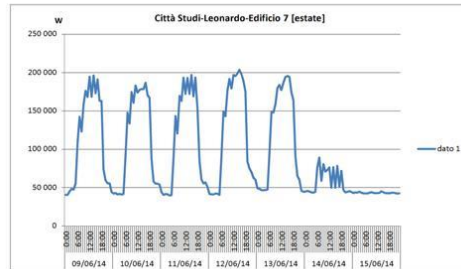
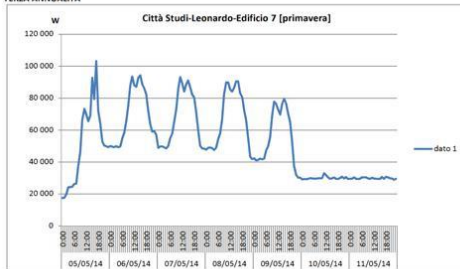
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

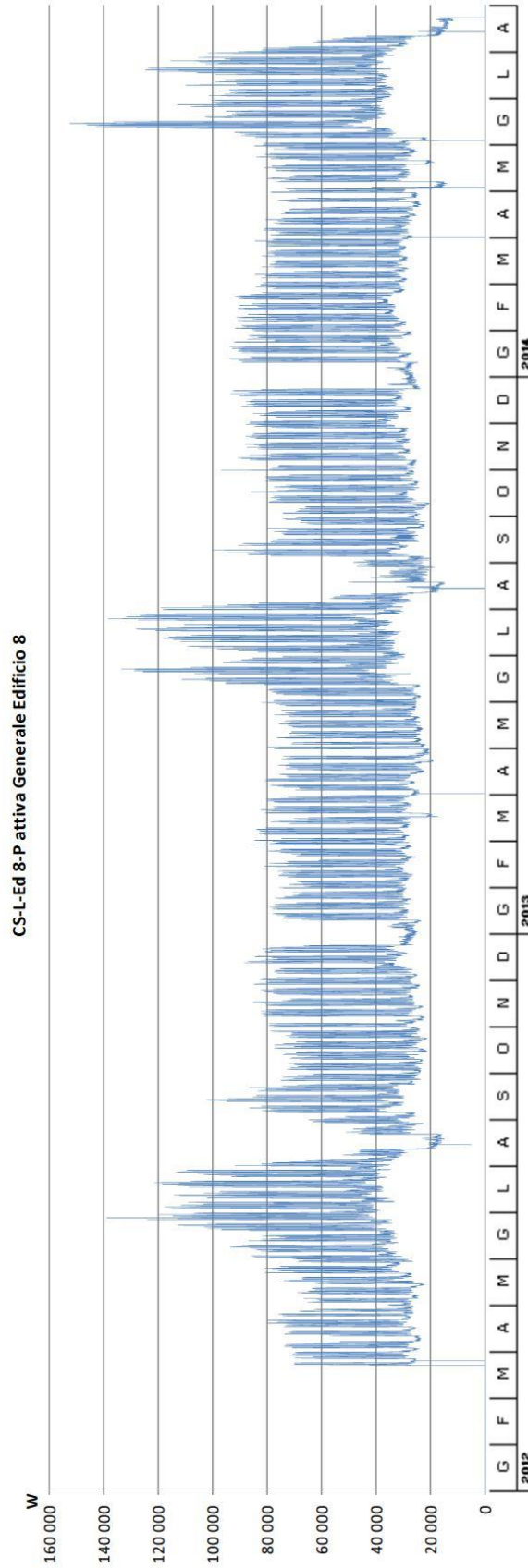


TERZA ANNUALITÀ



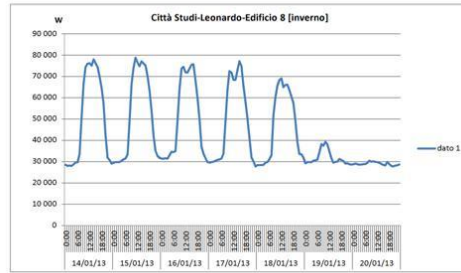
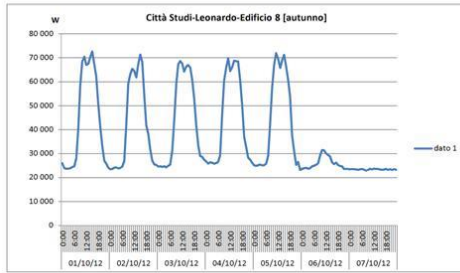
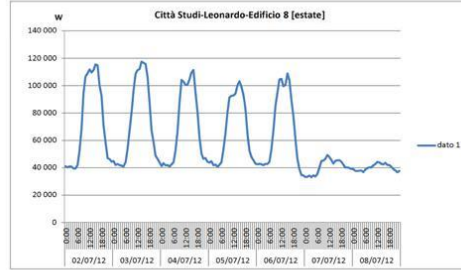
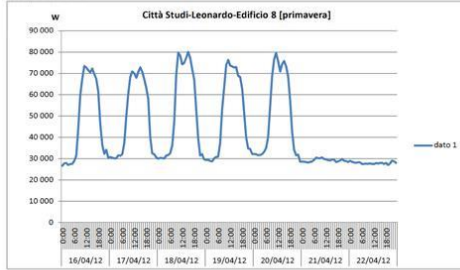
4.1.9 Edificio 8

descrizione = CS-L-Ed 8-P attiva Generale Edificio 8  
dato = 27

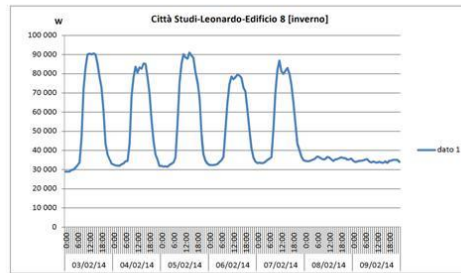
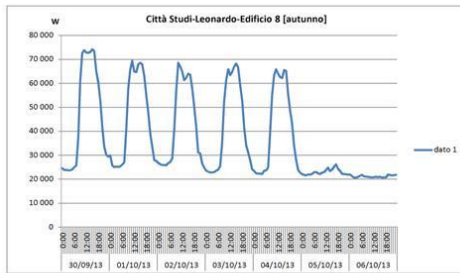
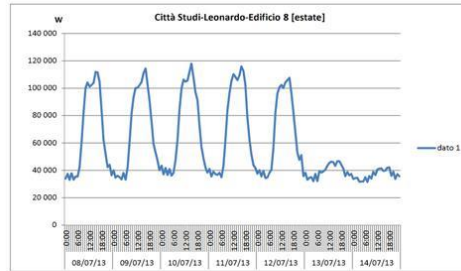
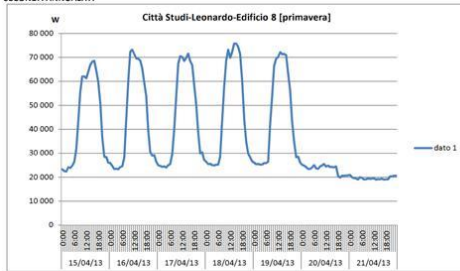


dato 1 P attiva Generale Edificio 8(W)

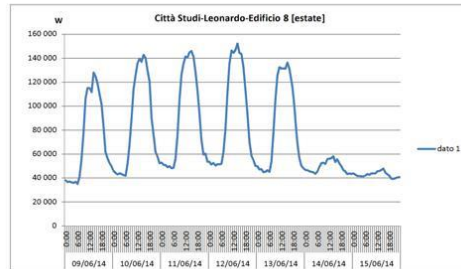
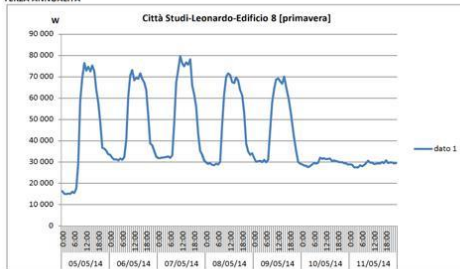
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

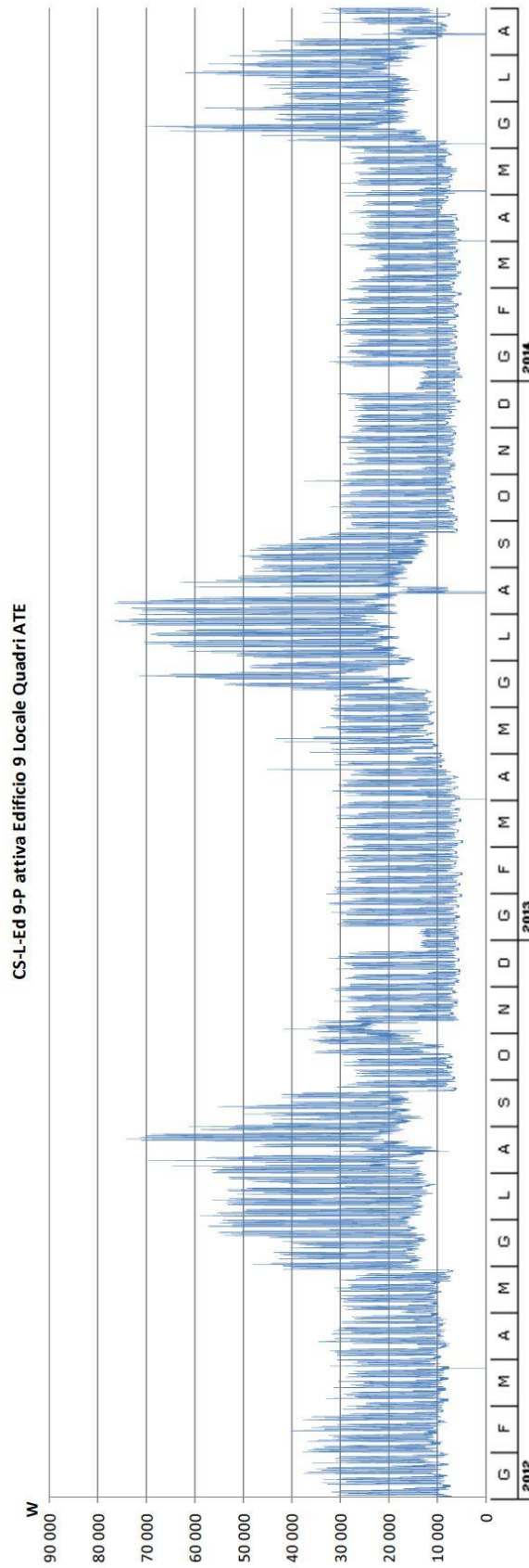


TERZA ANNUALITÀ



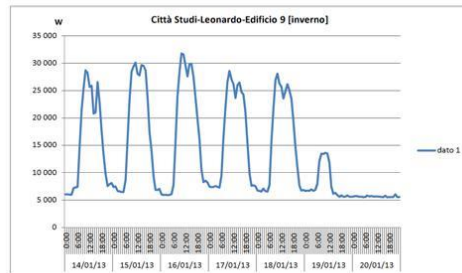
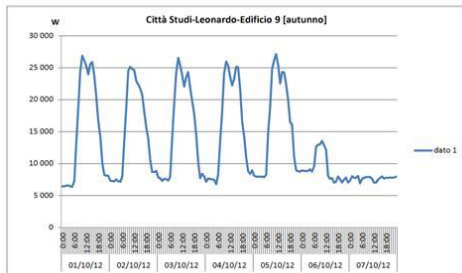
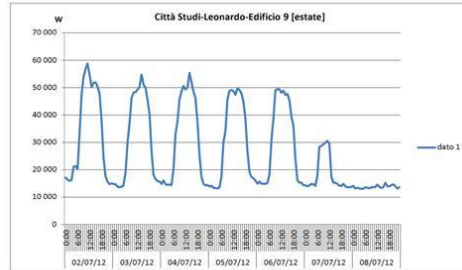
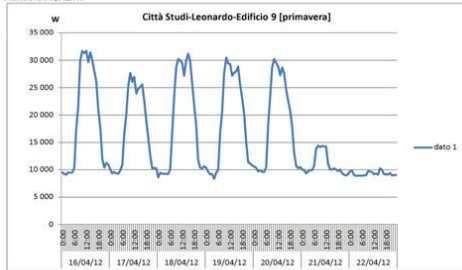
4.1.10 Edificio 9

descrizione = CS-L-Ed 9-P attiva Edificio 9 Locale Quadri ATE  
dato = 28

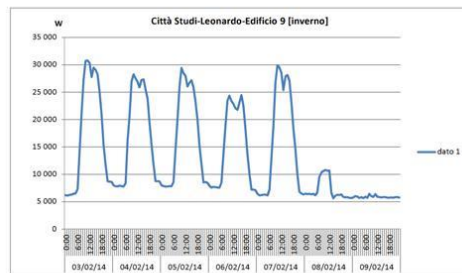
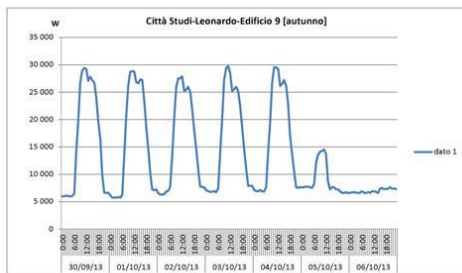
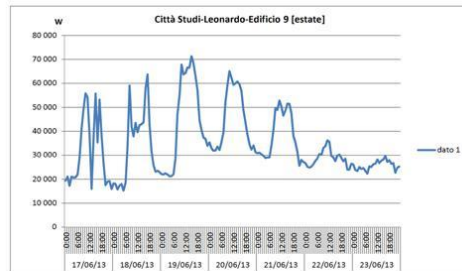
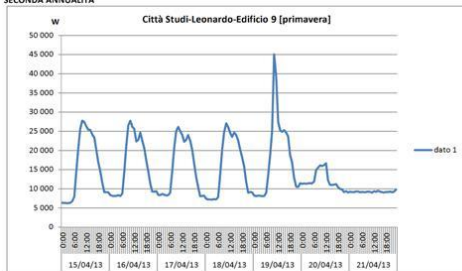


dato 1 P attiva Edificio 9 Locale Quadri ATE(W)

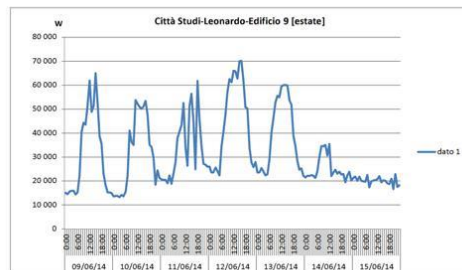
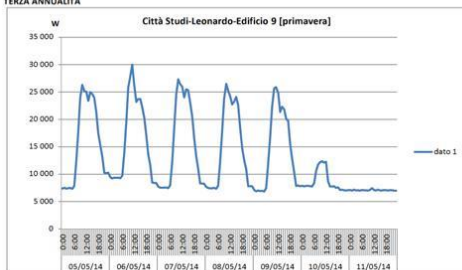
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ



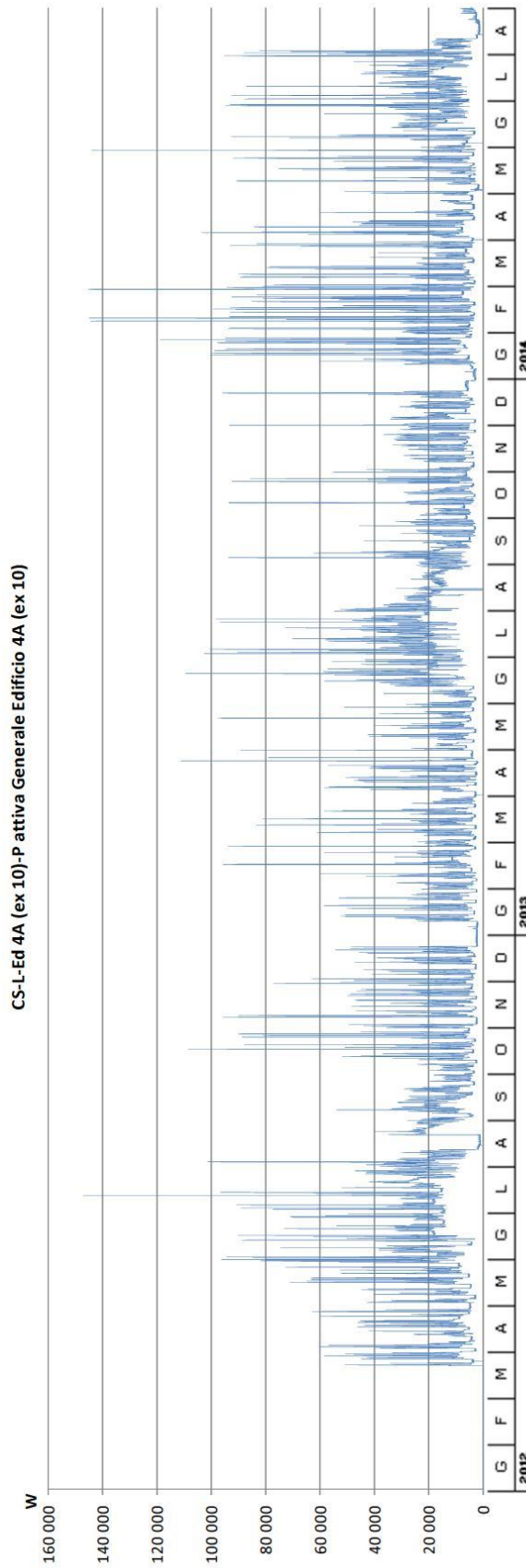
TERZA ANNUALITÀ





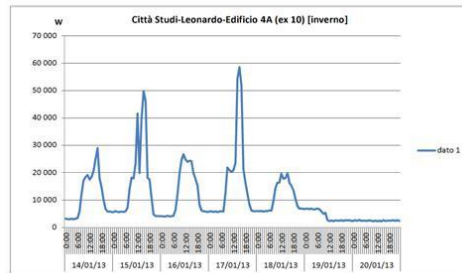
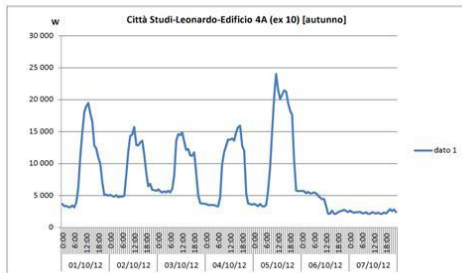
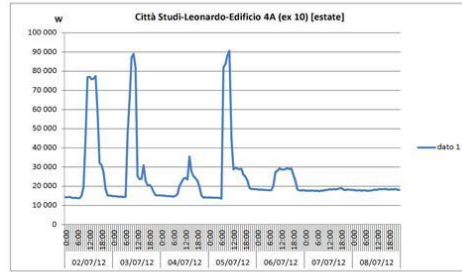
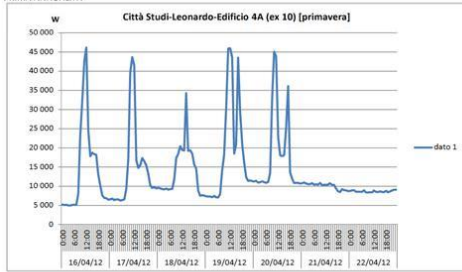
4.1.11 Edificio 4a (ex 10)

descrizione = CS-L-Ed 4A( ex 10)-P attiva Generale Edificio 4A (ex 10)  
dato = 29

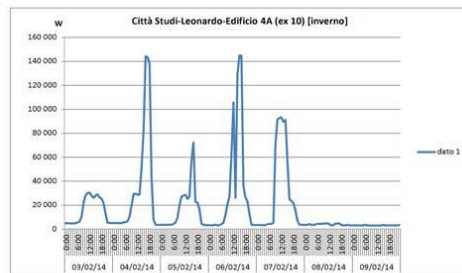
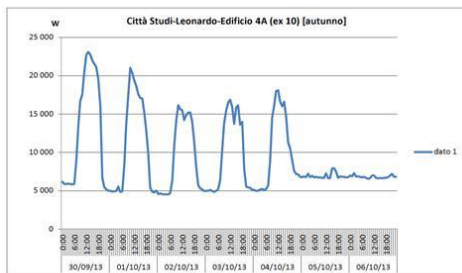
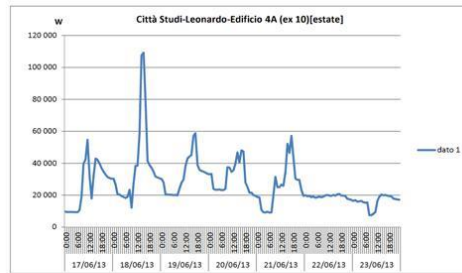
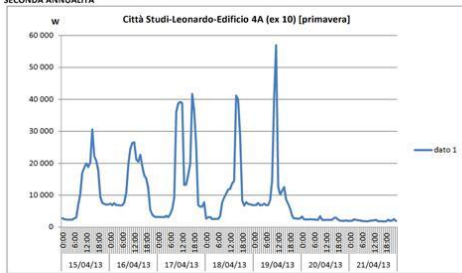


dato 1 P attiva Generale Edificio 10(W)

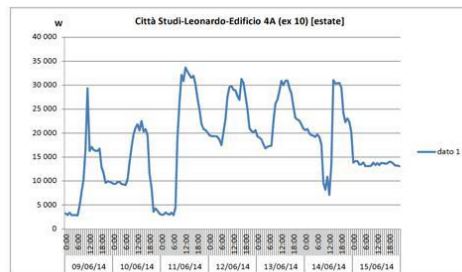
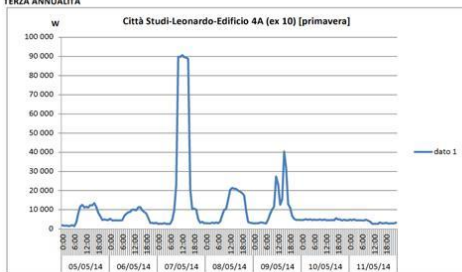
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

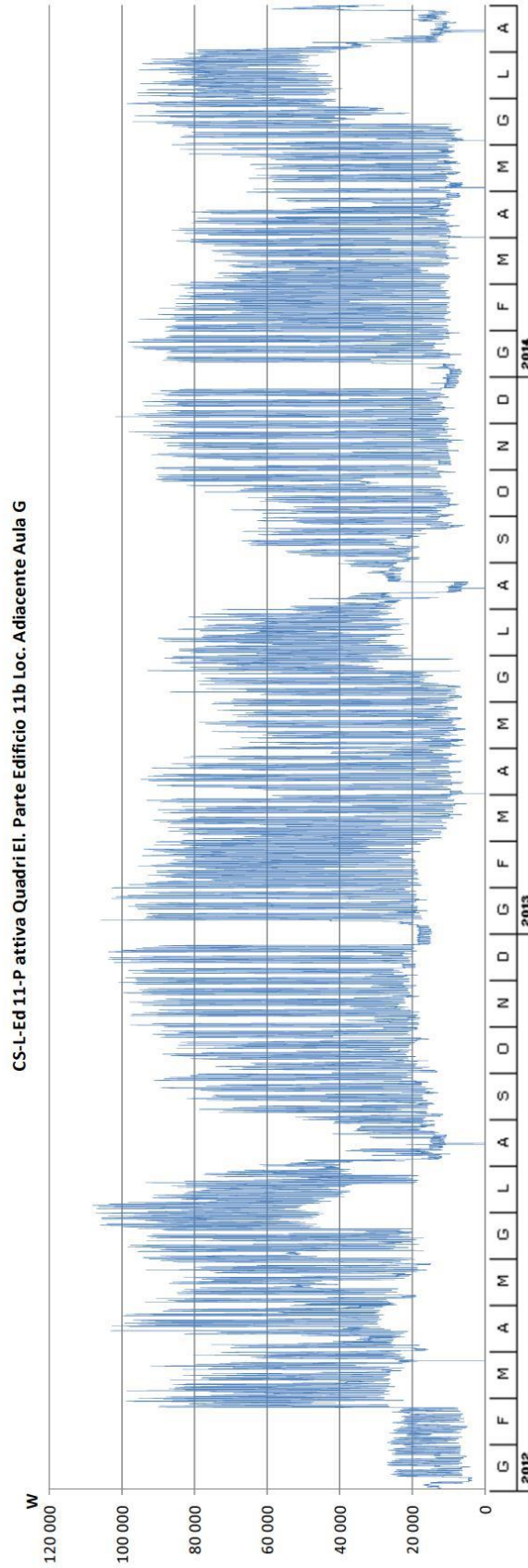


TERZA ANNUALITÀ



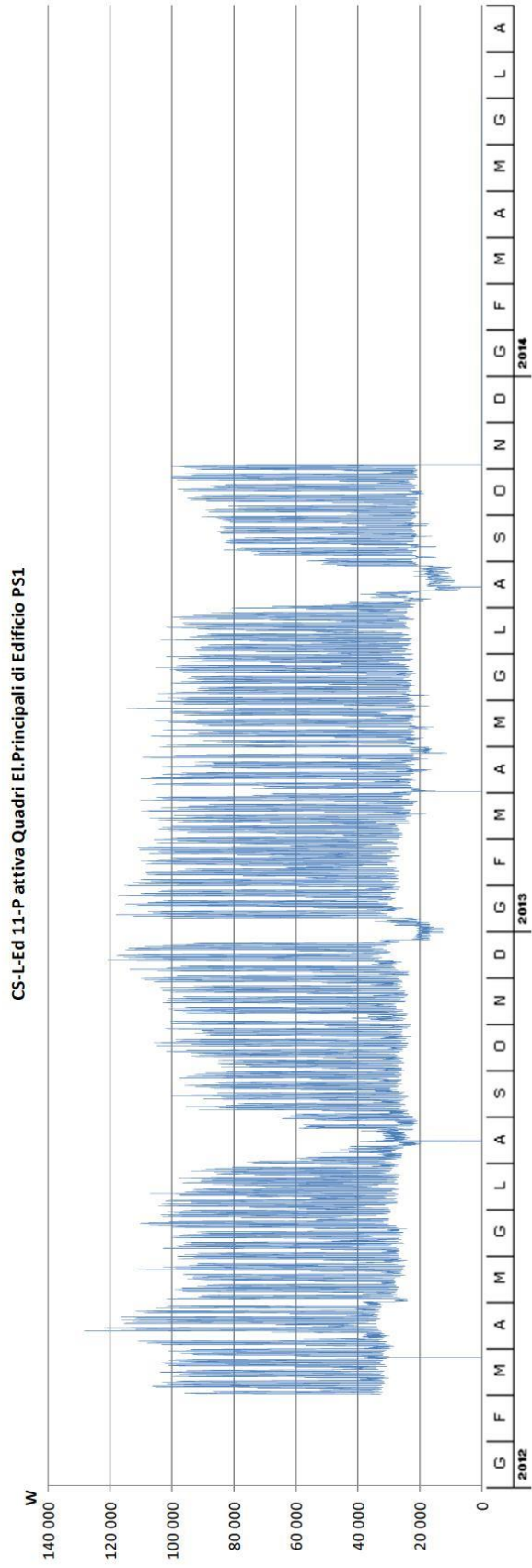
4.1.12 Edificio 11

descrizione = CS-L-Ed 11-P attiva Quadri EI. Parte Edificio 11b Loc. Adiacente Aula G  
dato = 30

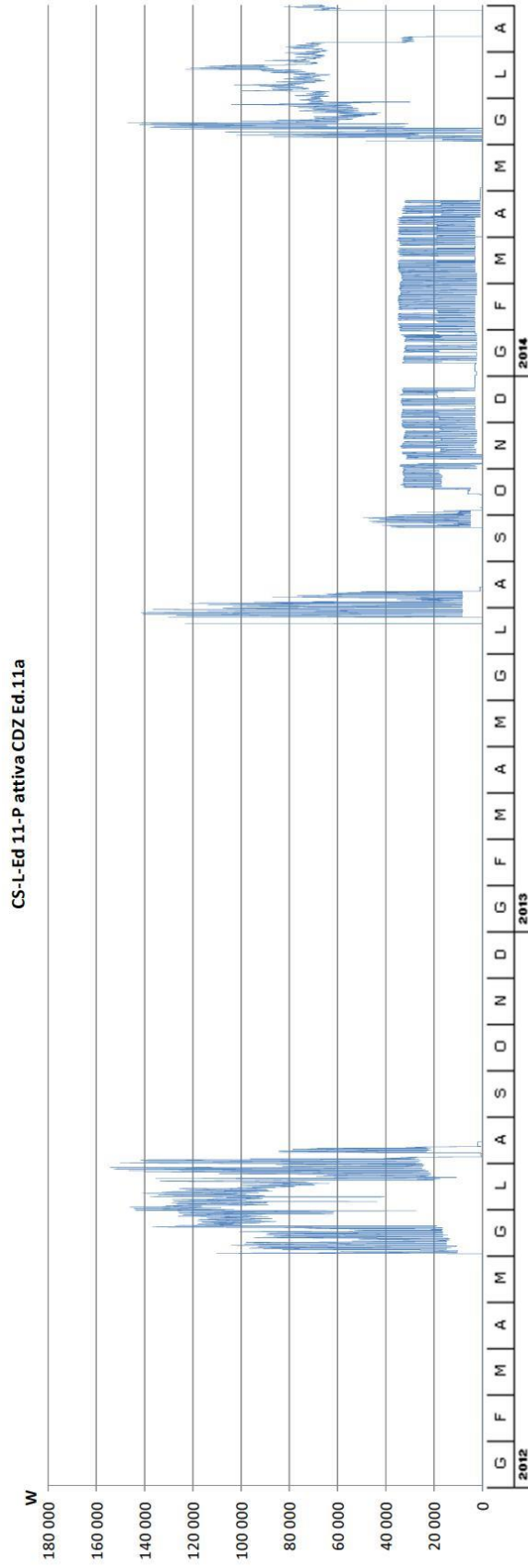


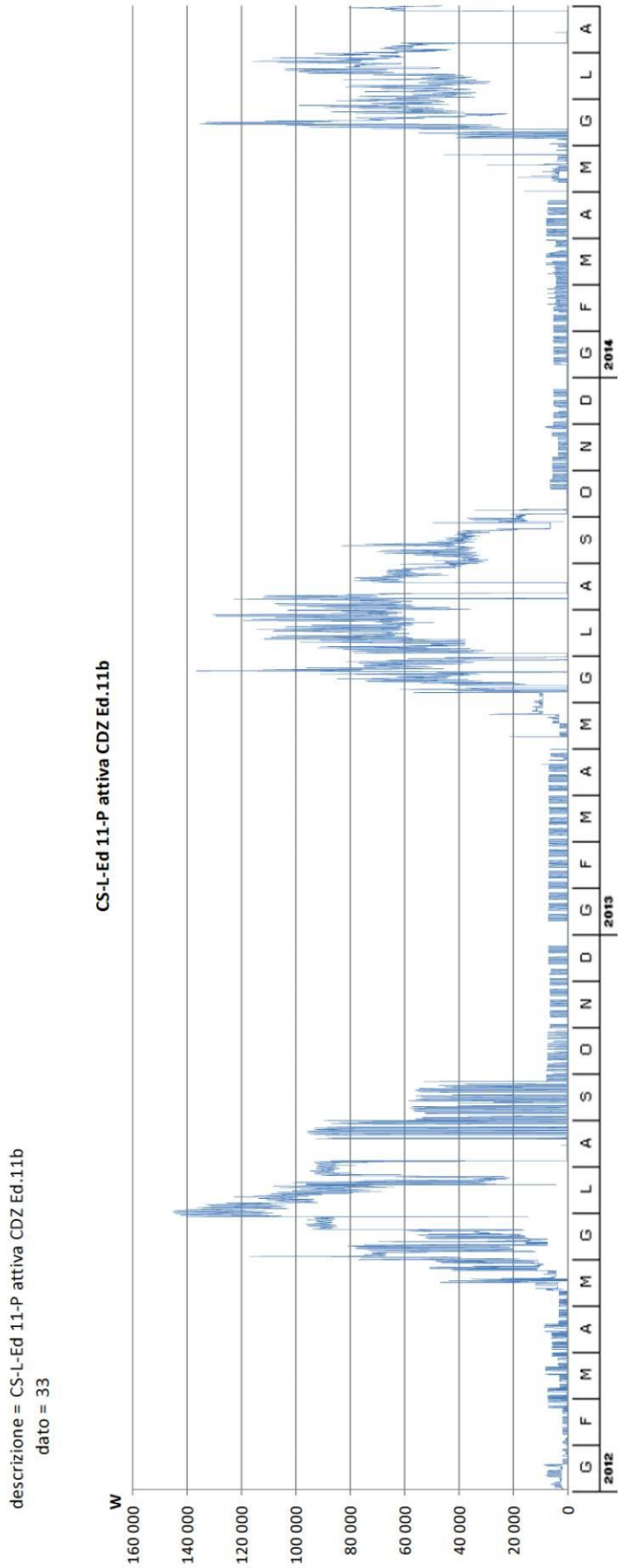


descrizione = CS-L-Ed 11-P attiva Quadri EI.Principali di Edificio PS1  
 dato = 31

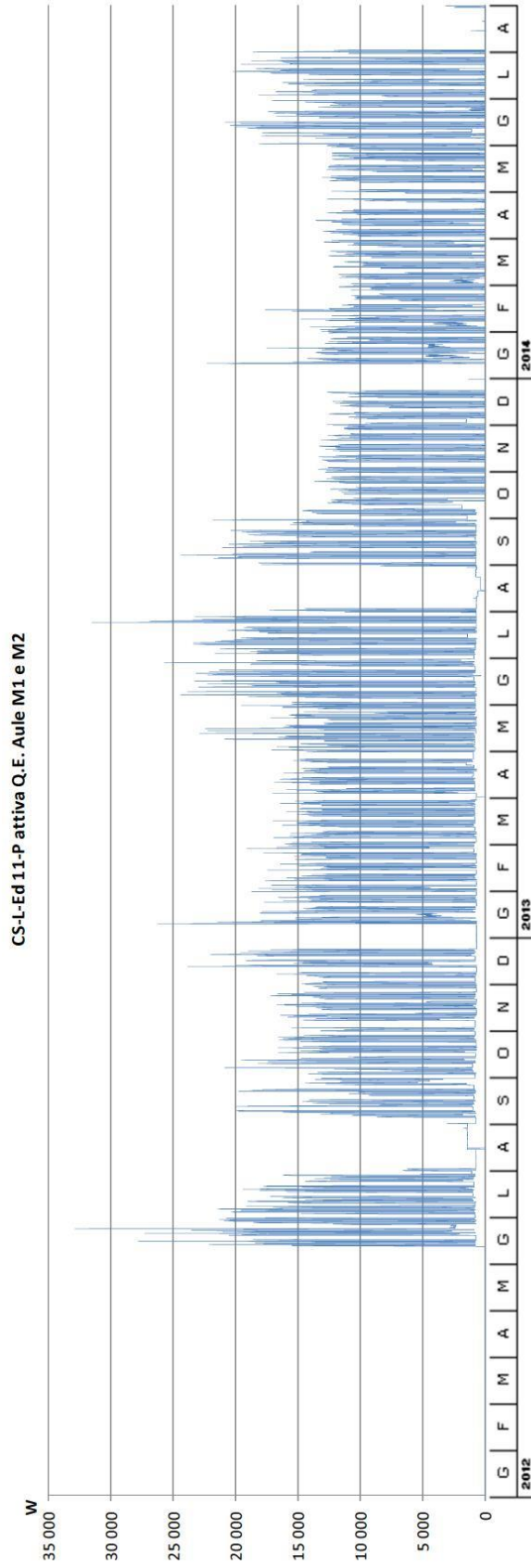


descrizione = CS-L-Ed 11-P attiva CDZ Ed.11a  
dato = 32



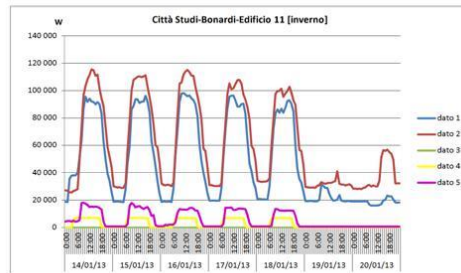
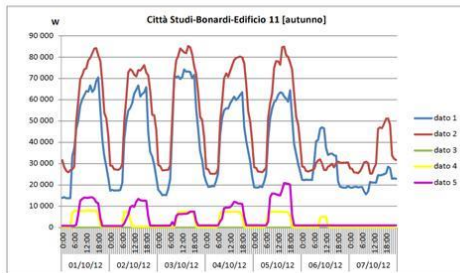
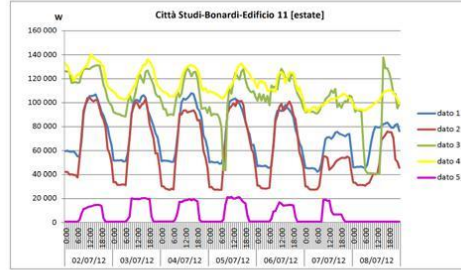
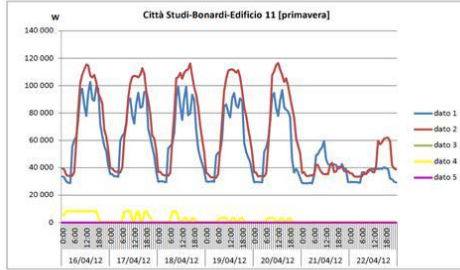


descrizione = CS-L-Ed 11-P attiva Q.E. Aule M1 e M2  
dato = 34

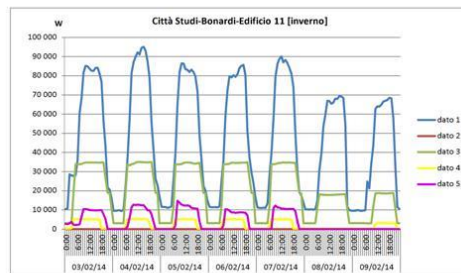
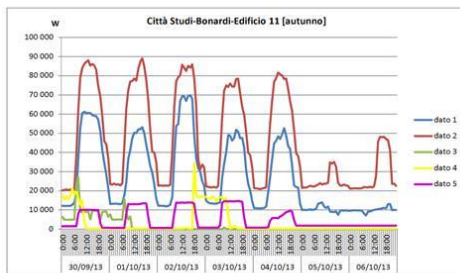
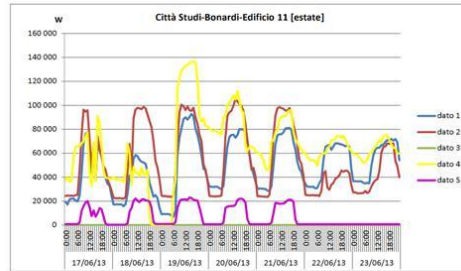
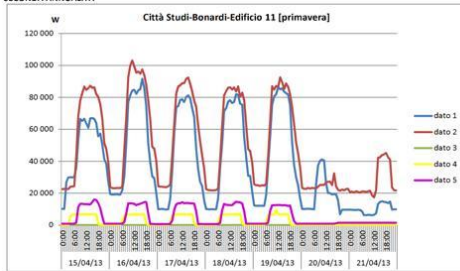


dato 1 P attiva Quadri EI Parte Edificio 11b Loc. Adiacente Aula G(W)  
 dato 2 P attiva Quadri EI Principali di Edificio PS1(W)  
 dato 3 P attiva CDZ Ed.11a(W)  
 dato 4 P attiva CDZ Ed.11b(W)  
 dato 5 P attiva Q.E. Aule M1 e M2(W)

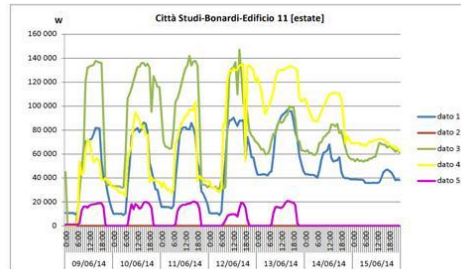
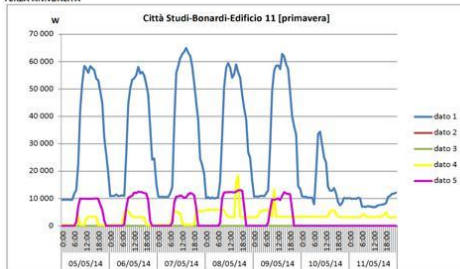
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

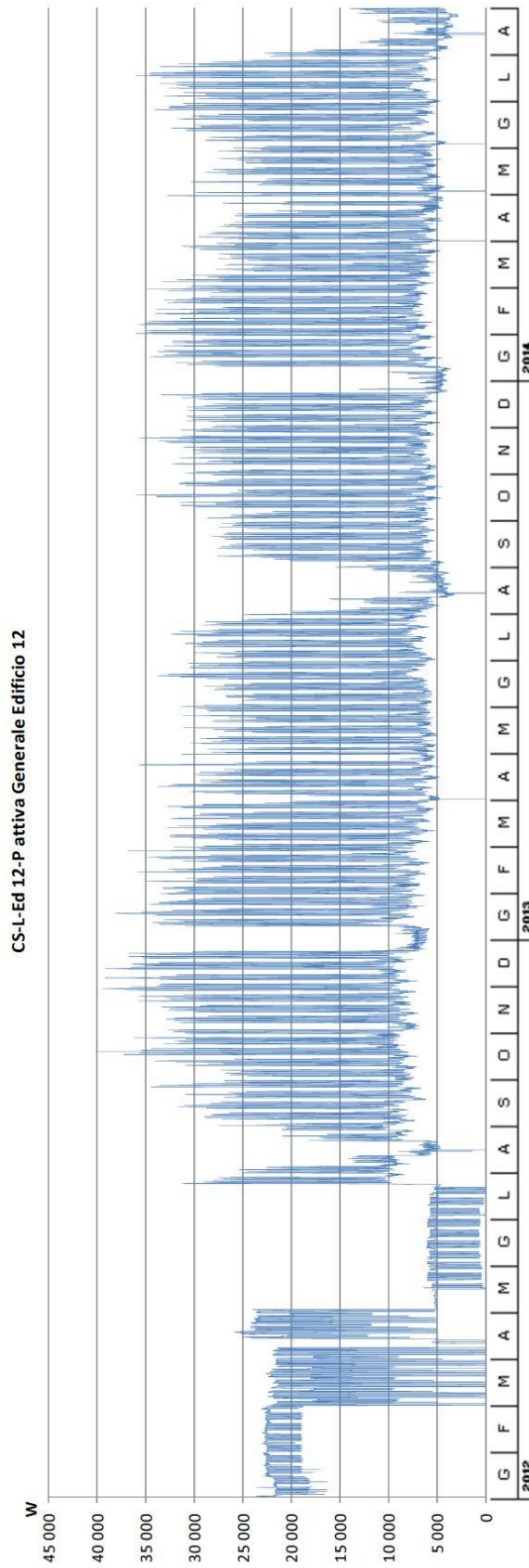


TERZA ANNUALITÀ



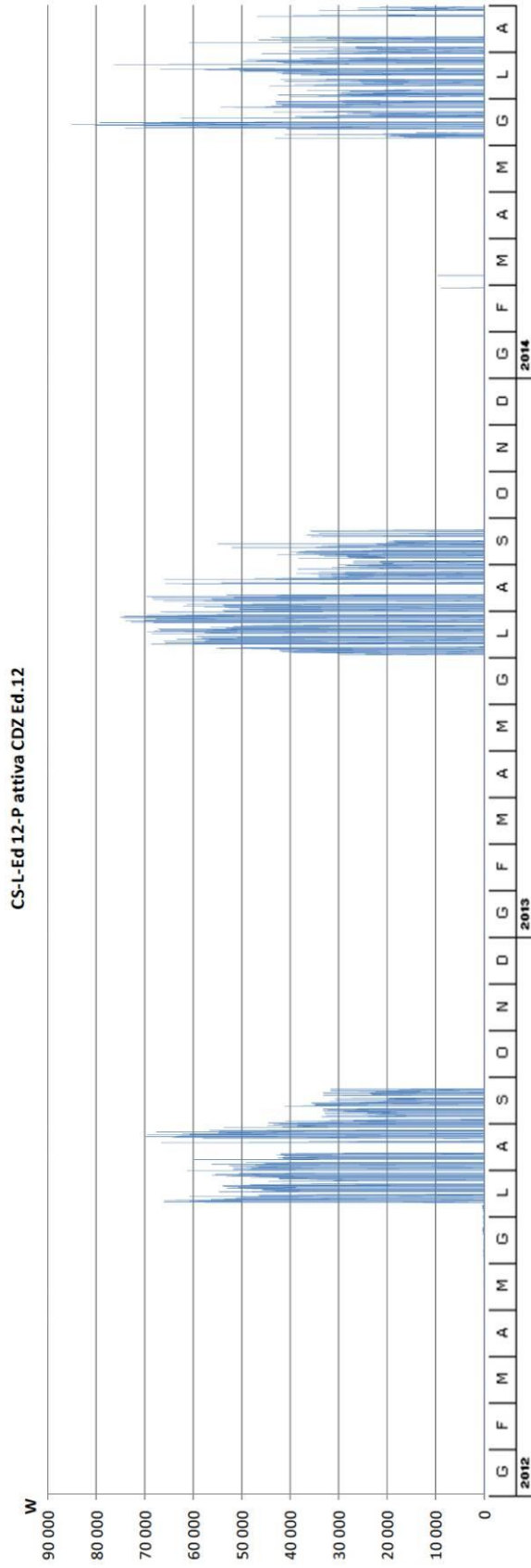
4.1.13 Edificio 12

descrizione = CS-L-Ed 12-P attiva Generale Edificio 12  
dato = 35

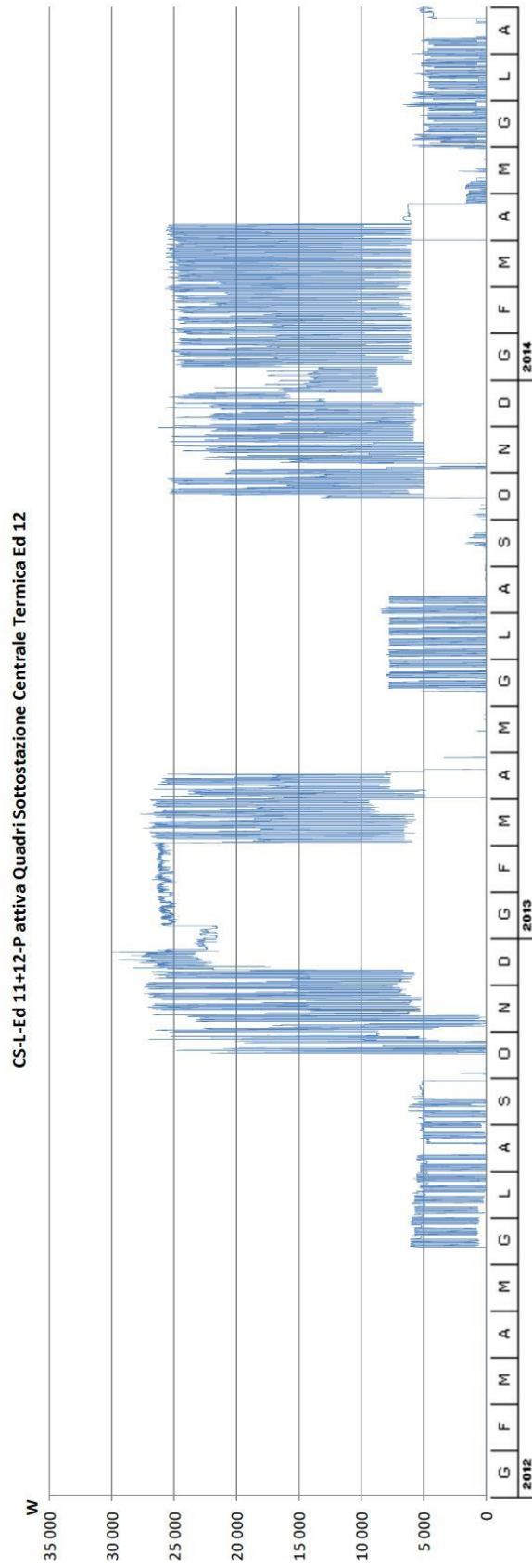




descrizione = CS-L-Ed 12-P attiva CDZ Ed.12  
dato = 36



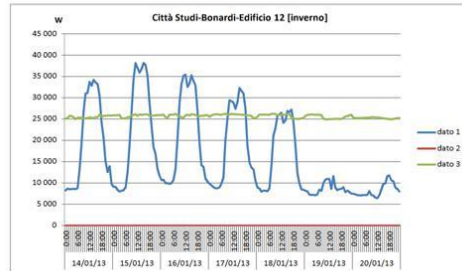
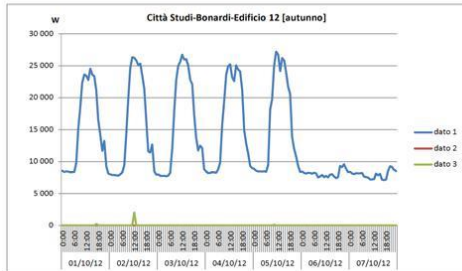
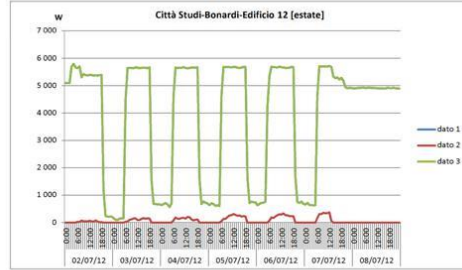
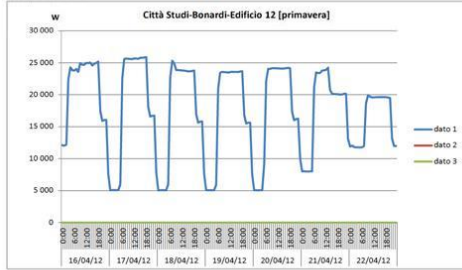
descrizione = CS-L-Ed 11+12-P attiva Quadri Sottostazione Centrale Termica Ed 12  
dato = 37



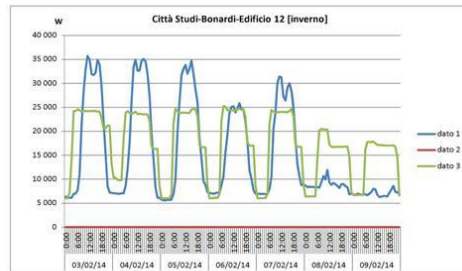
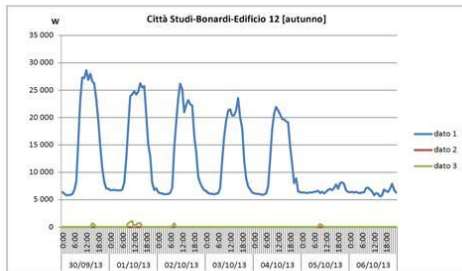
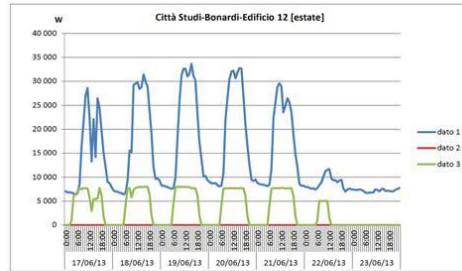
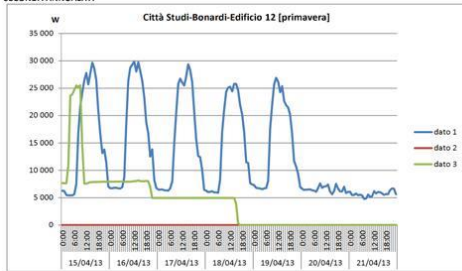


dato 1 P attiva Generale Edificio 12(W)  
 dato 2 P attiva CDZ ed 12(W)  
 dato 3 P attiva Quadri Sottostazione Centrale Termica Ed 12(W)

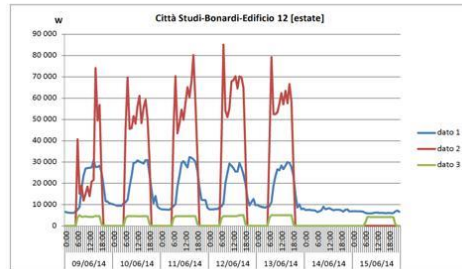
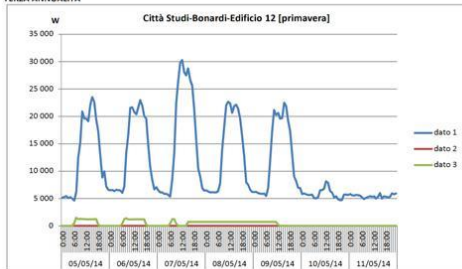
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

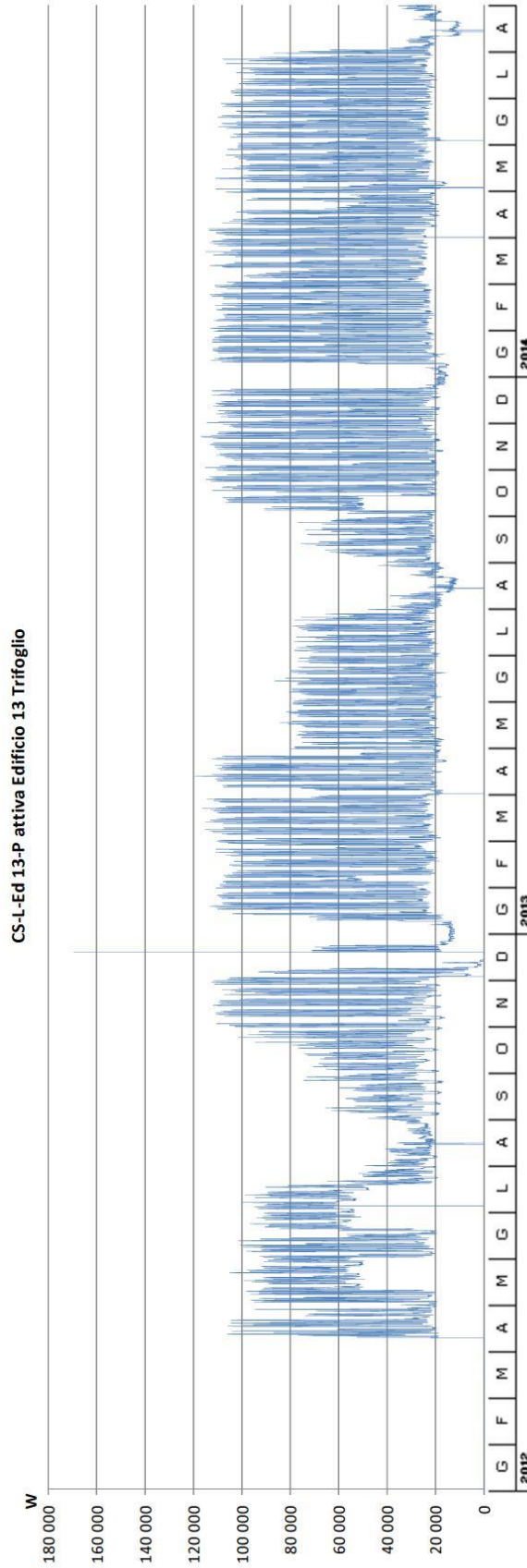


TERZA ANNUALITÀ



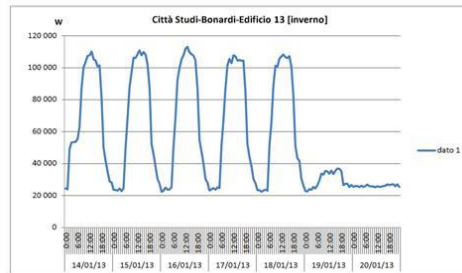
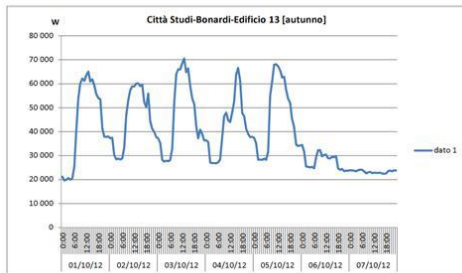
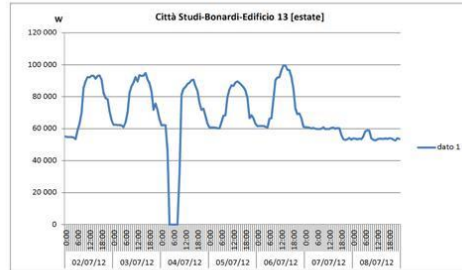
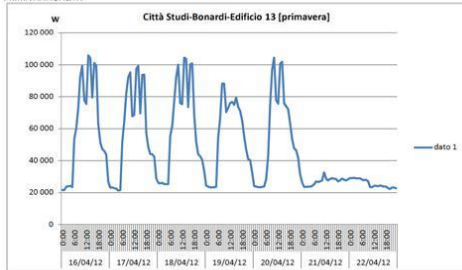
4.1.14 Edificio 13

descrizione = CS-L-Ed 13-P attiva Edificio 13 Trifoglio  
dato = 38

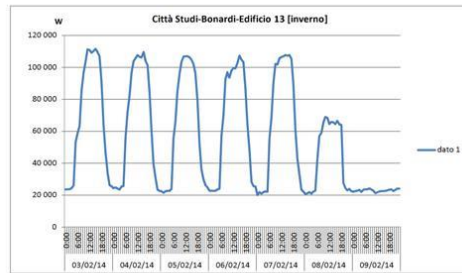
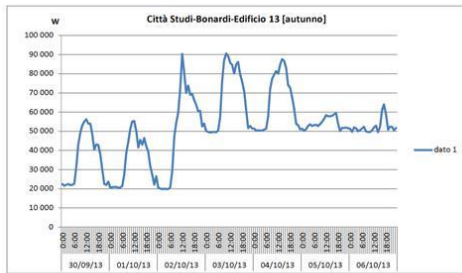
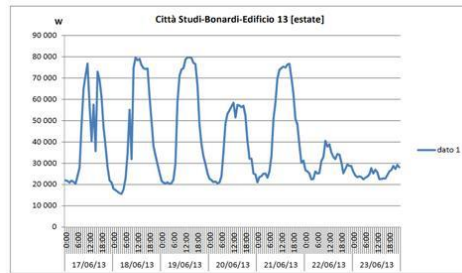
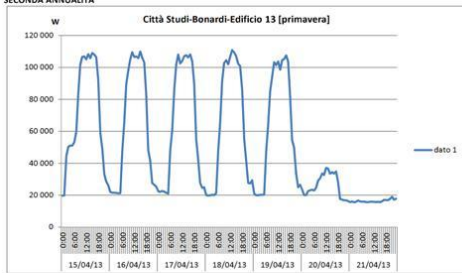


dato 1 P attiva Edificio 13 Trifoglio(W)

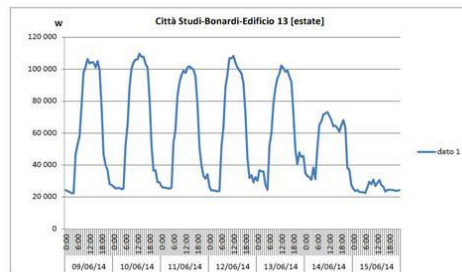
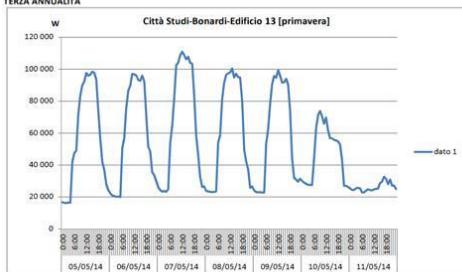
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

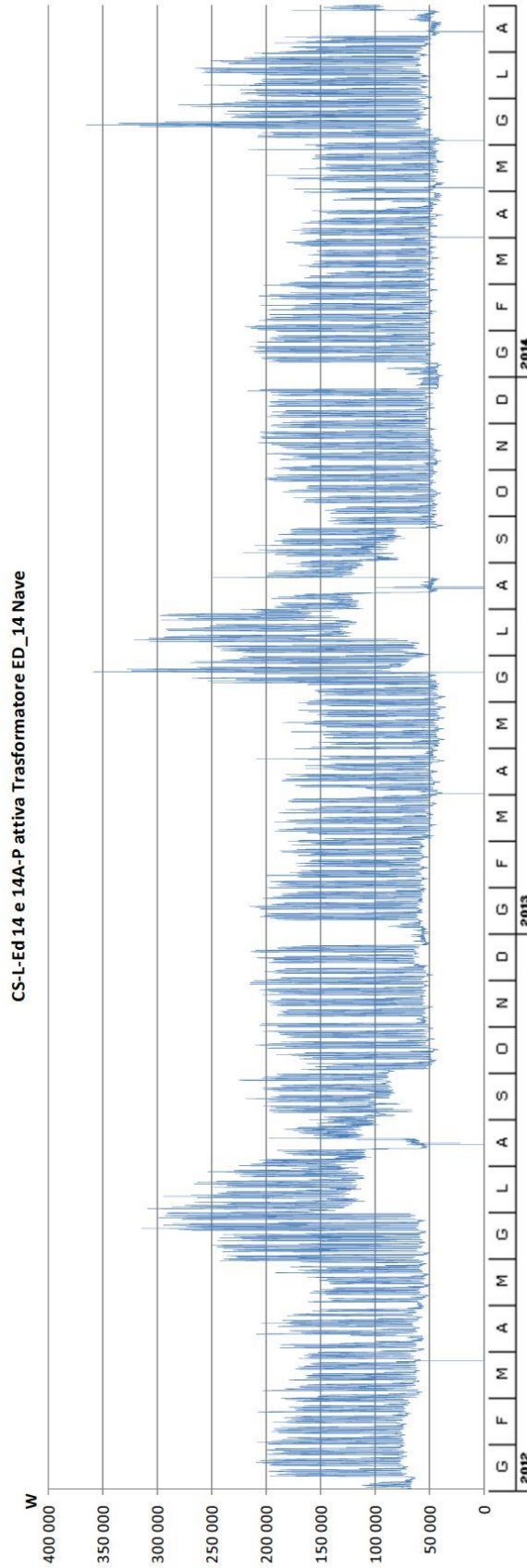


TERZA ANNUALITÀ



4.1.15 Edificio 14

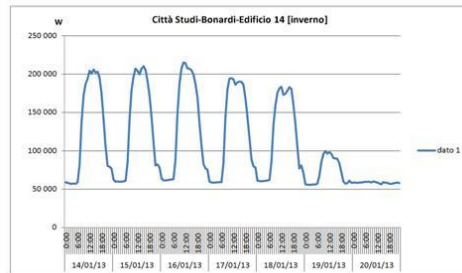
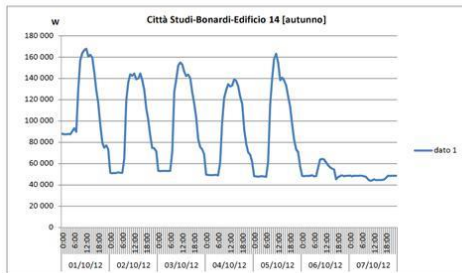
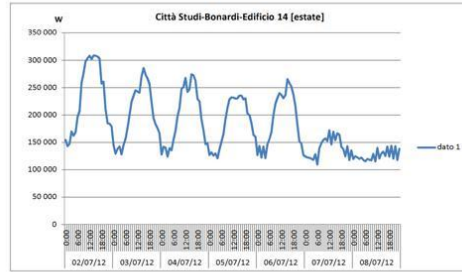
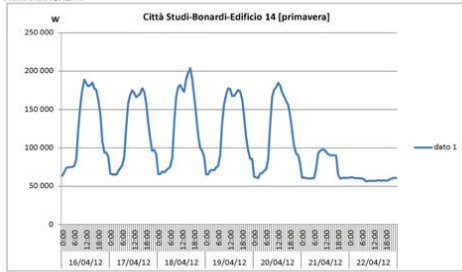
descrizione = CS-L-Ed 14 e 14A-P attiva Trasformatore ED\_14 Nave  
dato = 39



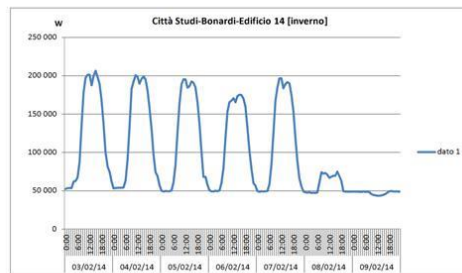
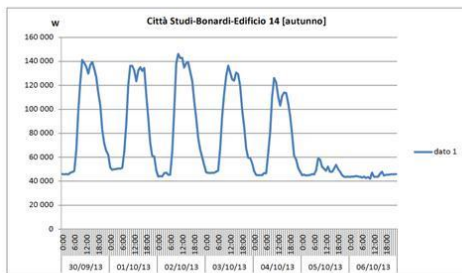
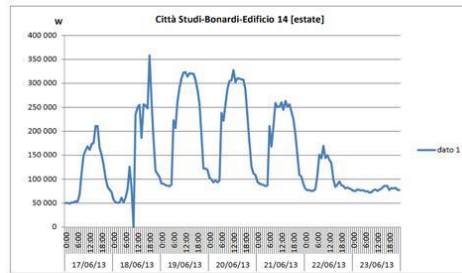
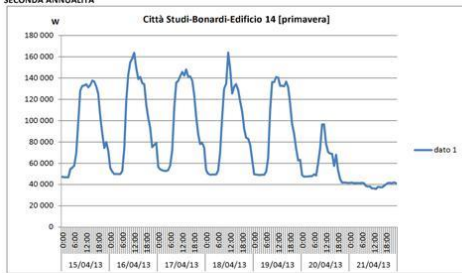


dato 1 P attiva Trasformatore ED\_14 Nave(W)

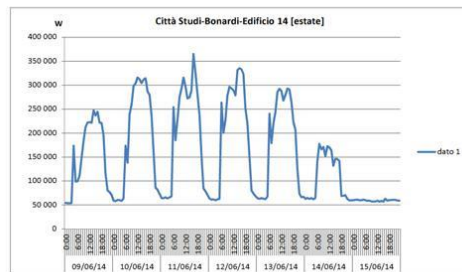
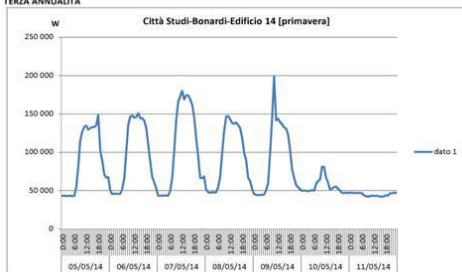
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

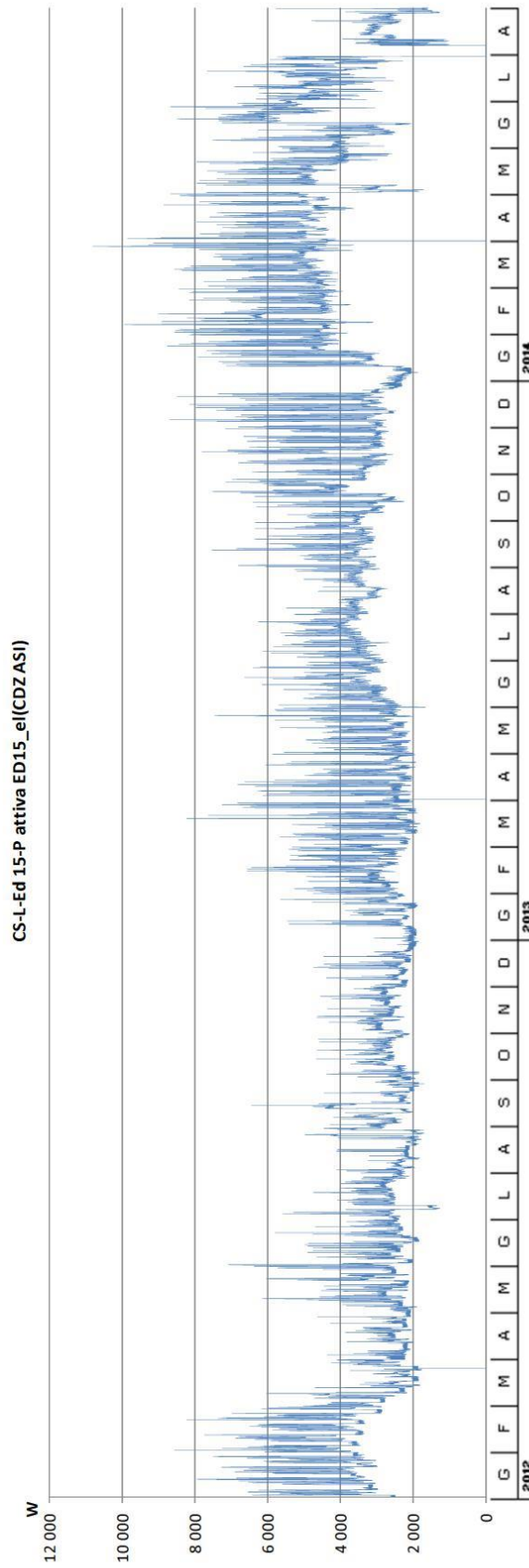


TERZA ANNUALITÀ

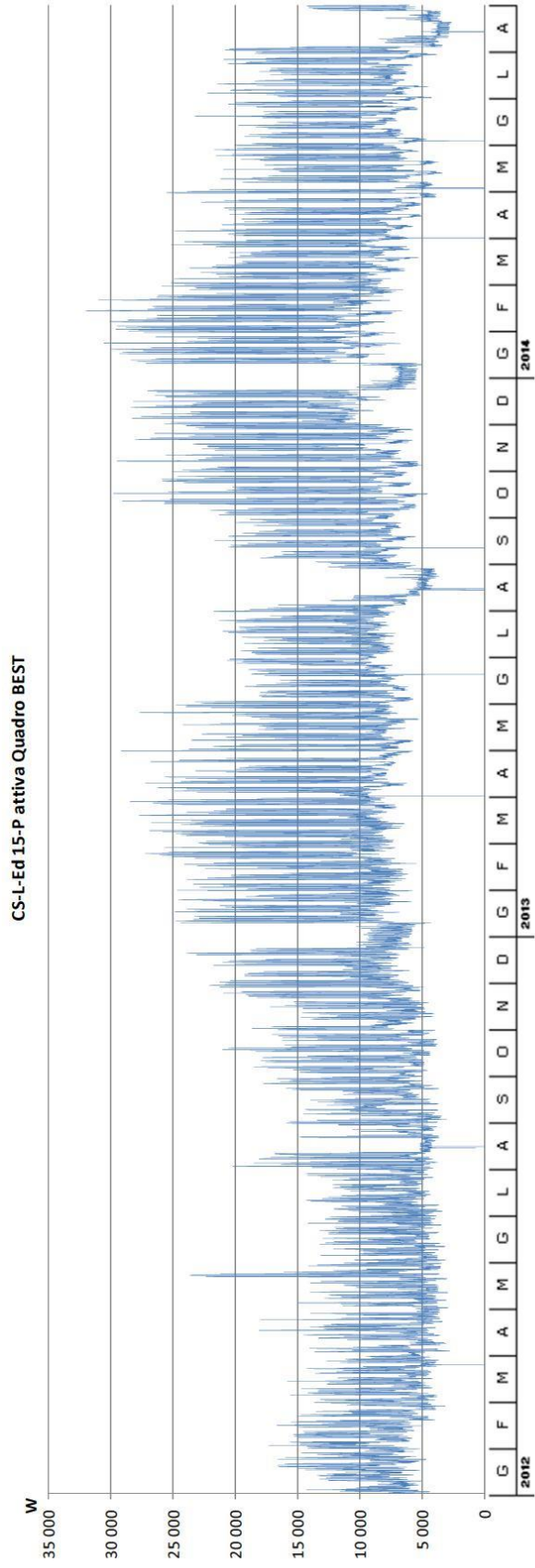


4.1.16 Edificio 15

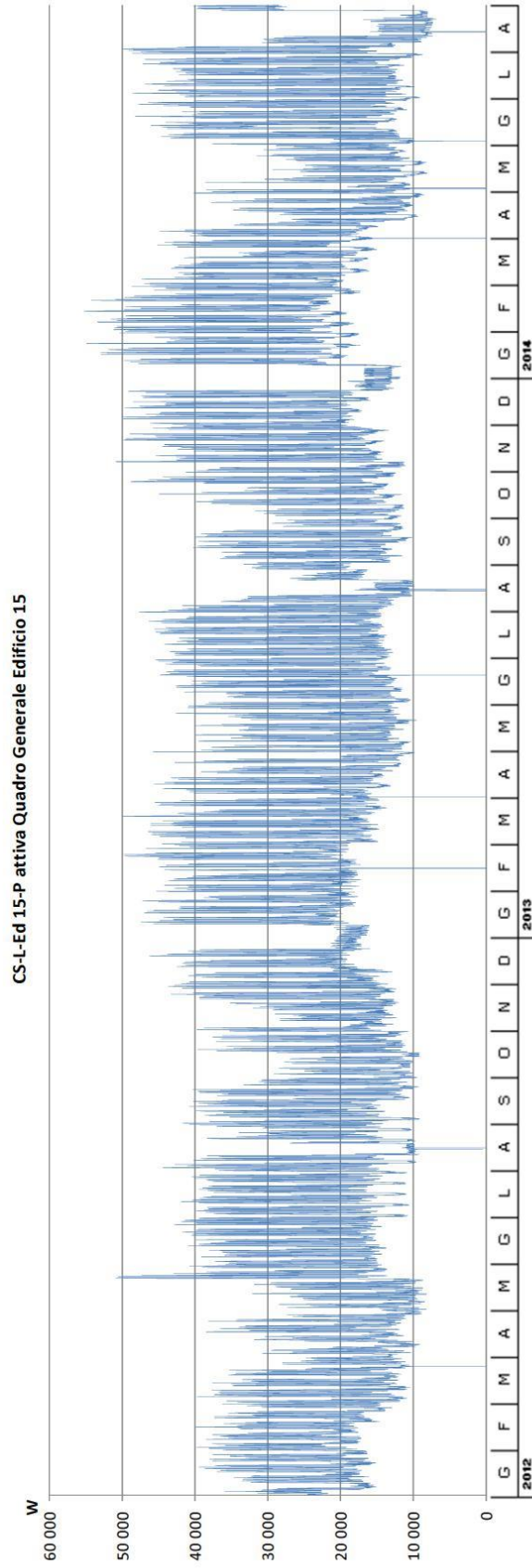
descrizione = CS-L-Ed 15-P attiva ED15\_el(CDZ ASI)  
dato = 40



descrizione = CS-L-Ed 15-P attiva Quadro BEST  
dato = 41

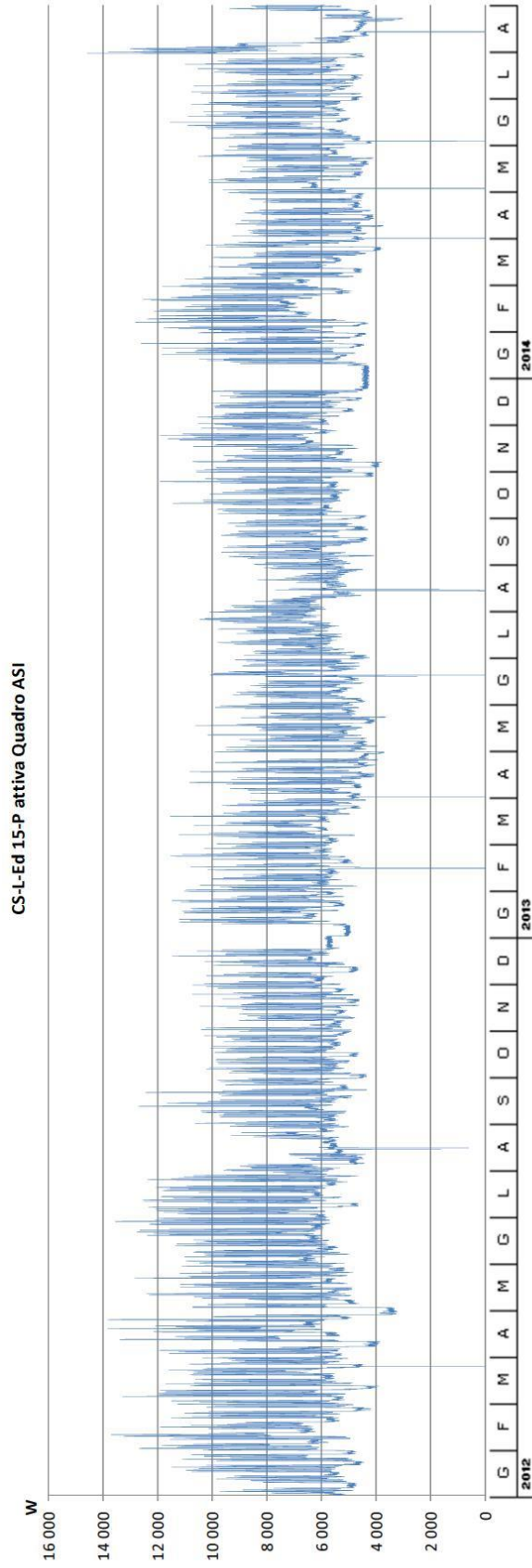


descrizione = CS-L-Ed 15-P attiva Quadro Generale Edificio 15  
dato = 42

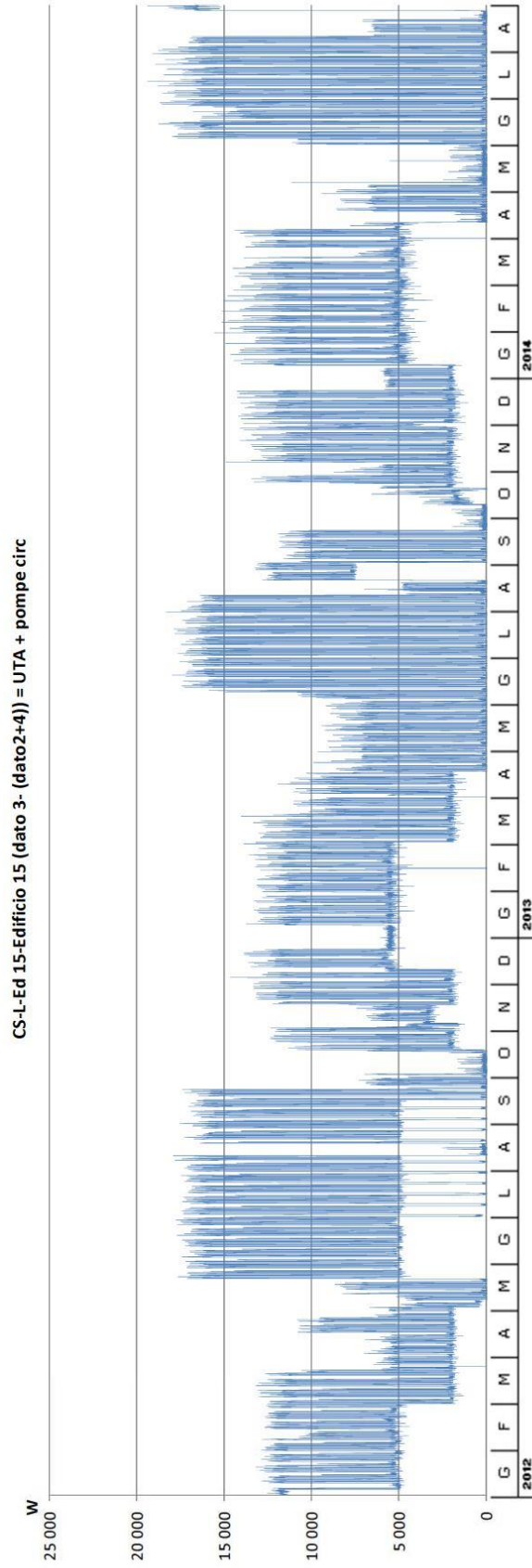




descrizione = CS-L-Ed 15-P attiva Quadro ASI  
dato = 43

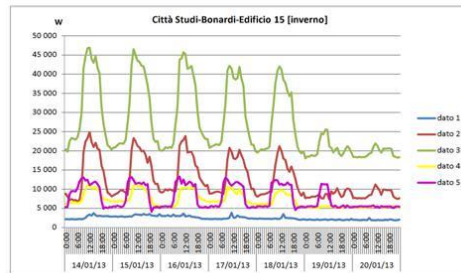
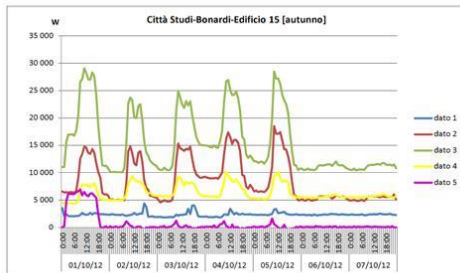
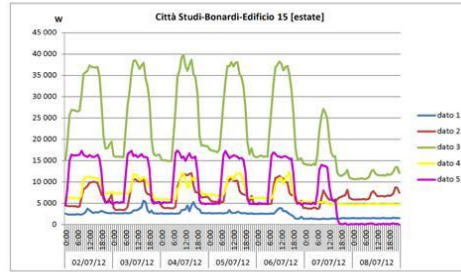
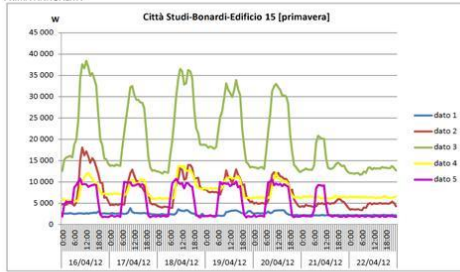


descrizione = CS-L-Ed 15-Edificio 15 (dato 3- (dato2+4)) = UTA + pompe circ  
dato = 78

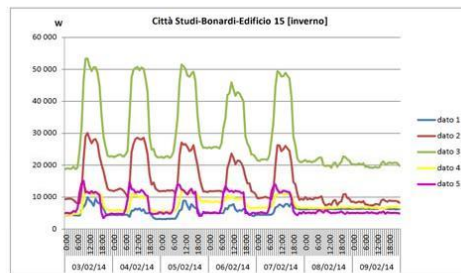
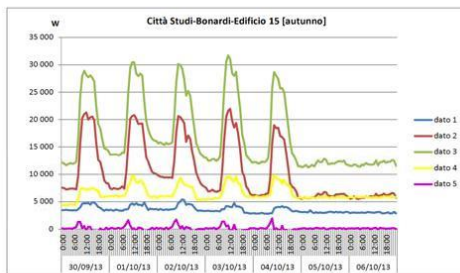
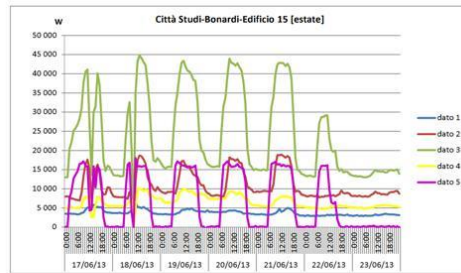
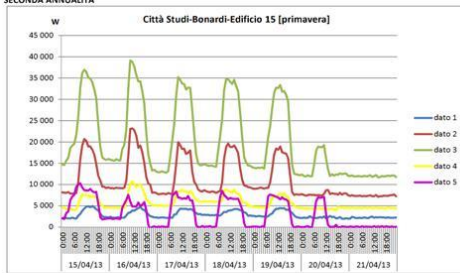


dato 1 P attiva ED15\_e(ICDZ ASI)(W)  
 dato 2 P attiva Quadro BEST(W)  
 dato 3 P attiva Quadro Generale Edificio 15(W)  
 dato 4 P attiva Quadro ASI(W)  
 dato 5 Edificio 15 (dato 3 - (dato2+4)) = GF

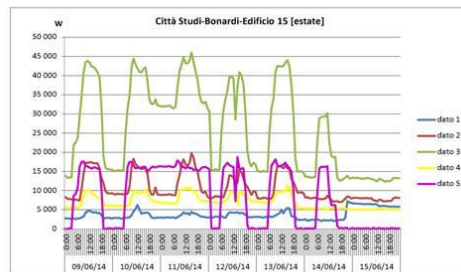
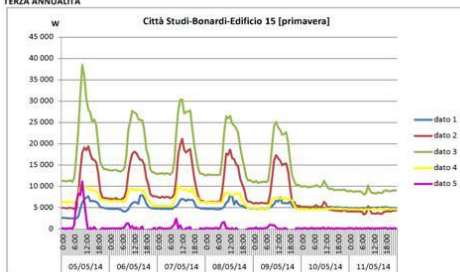
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

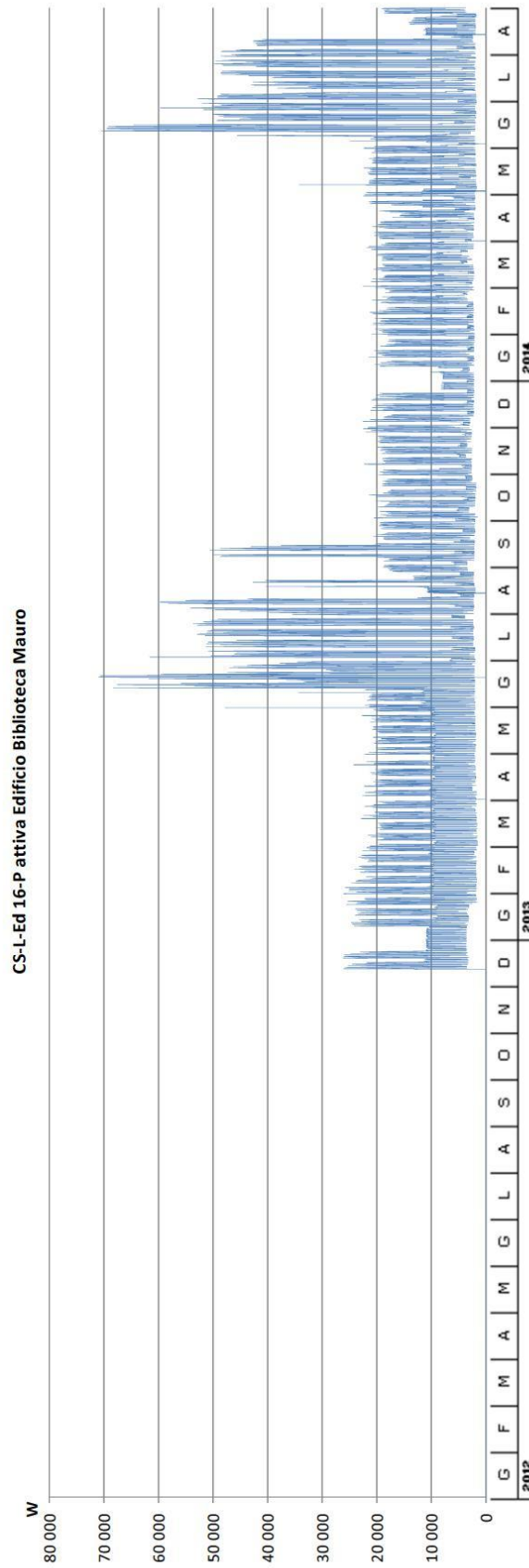


TERZA ANNUALITÀ



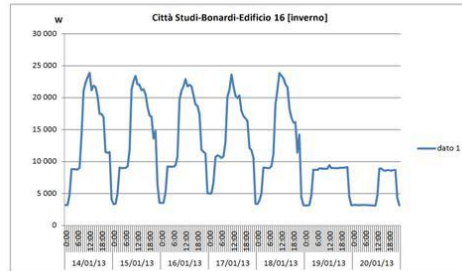
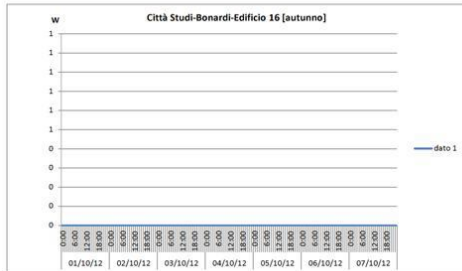
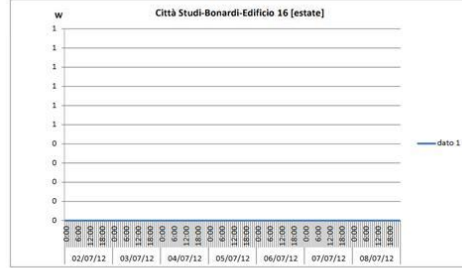
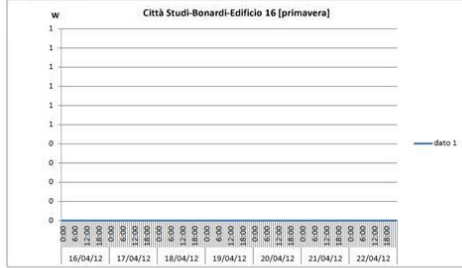
4.1.17 Edificio 16

descrizione = CS-L-Ed 16-P attiva Edificio Biblioteca Mauro  
dato = 44

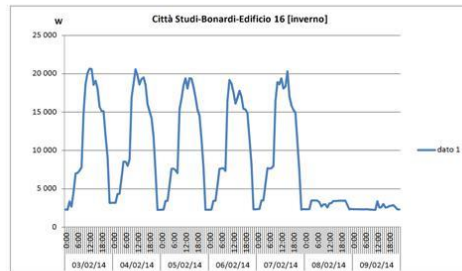
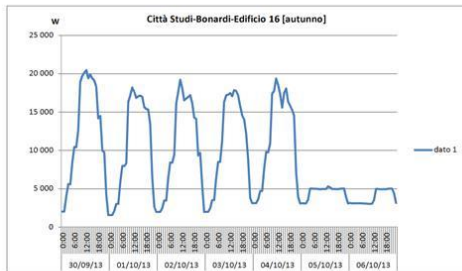
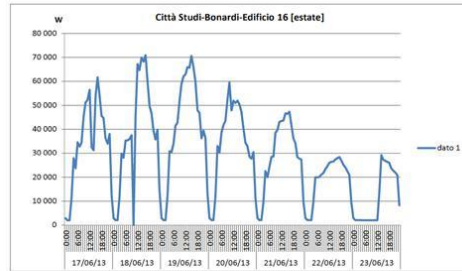
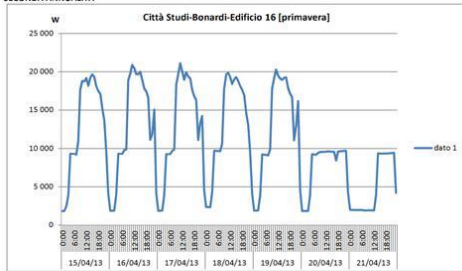


dato 1 P attiva Edificio Biblioteca Mauro(W)

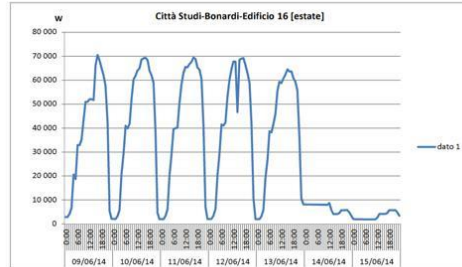
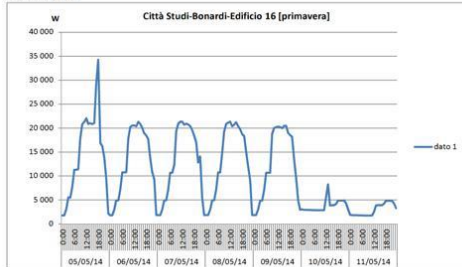
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ



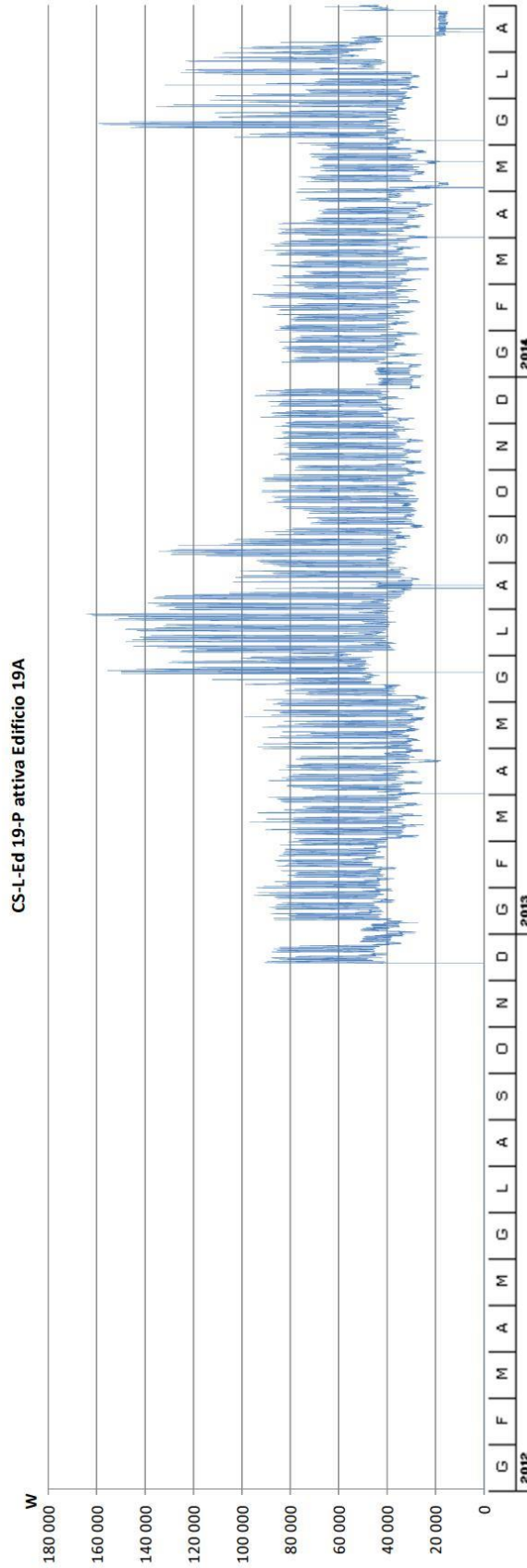
TERZA ANNUALITÀ





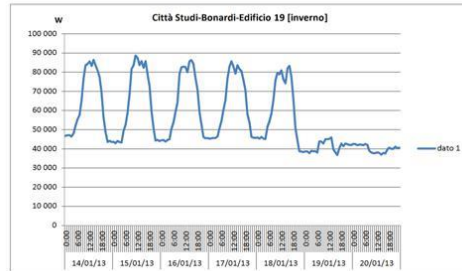
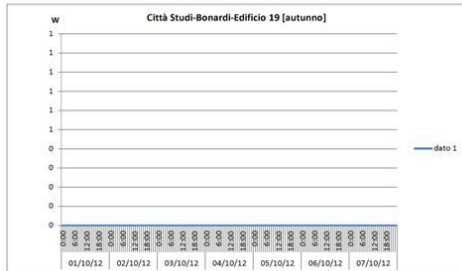
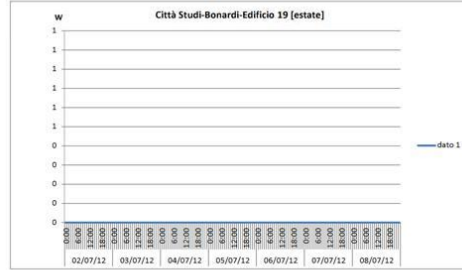
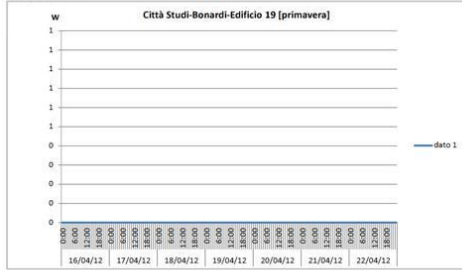
4.1.18 Edificio 19

descrizione = CS-L-Ed 19-P attiva Edificio 19A  
dato = 45

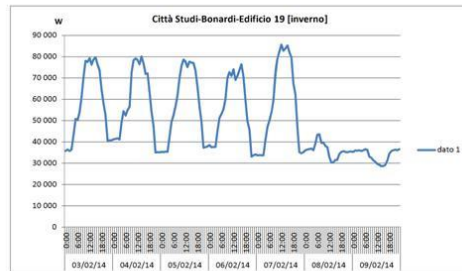
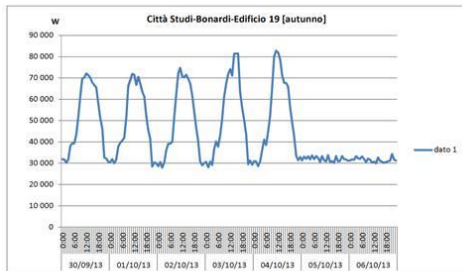
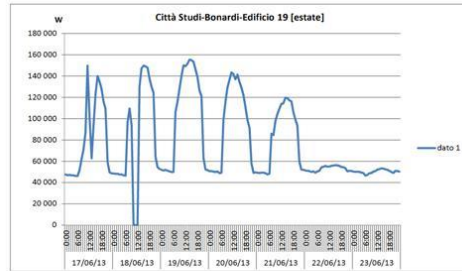
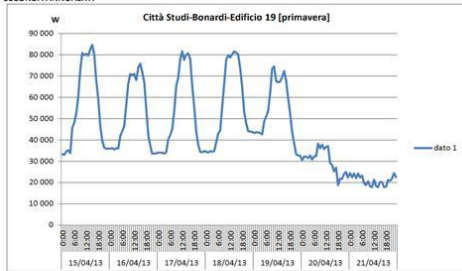


dato 1 P attiva Edificio 19A(W)

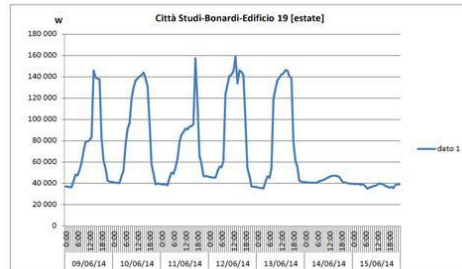
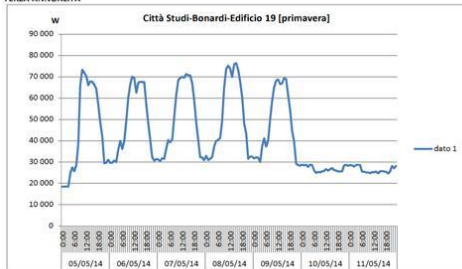
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

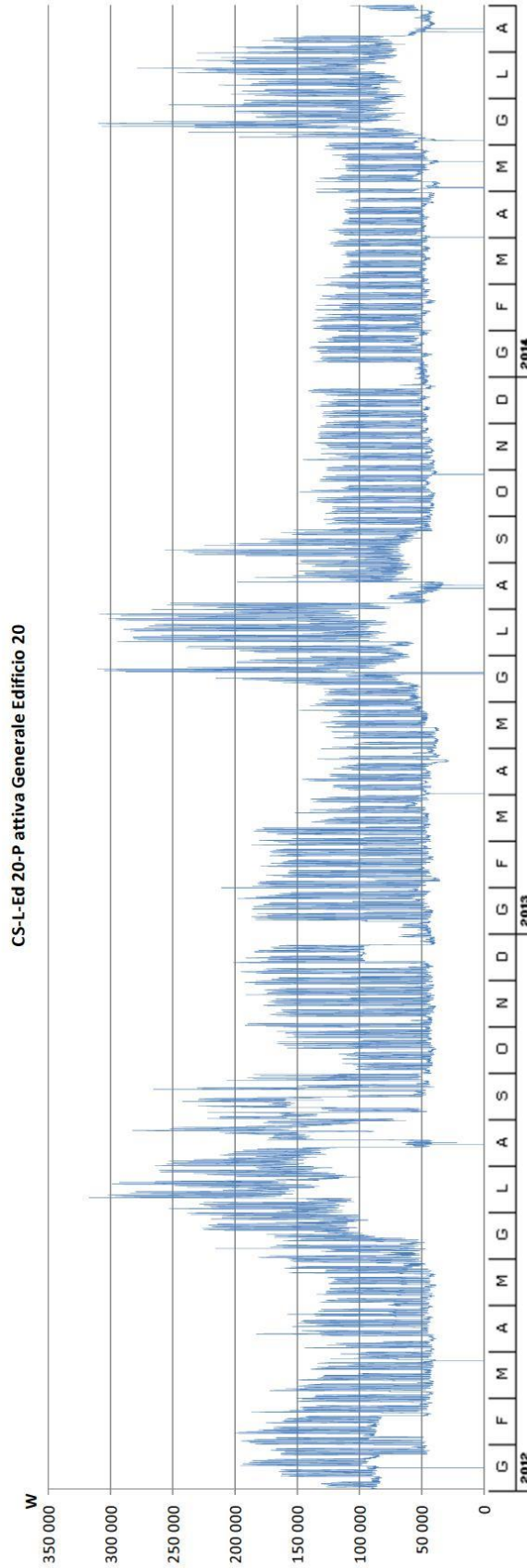


TERZA ANNUALITÀ



4.1.19 Edificio 20

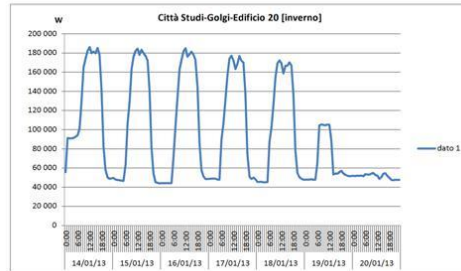
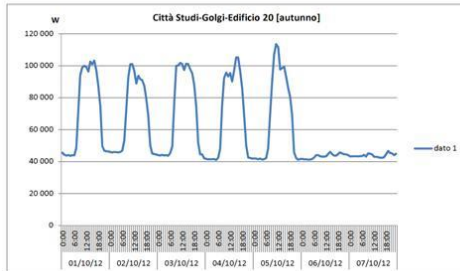
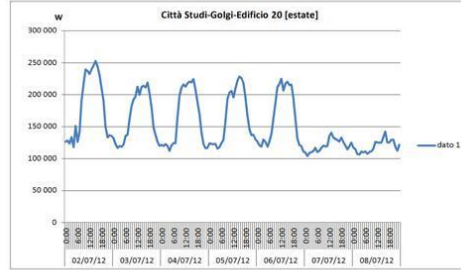
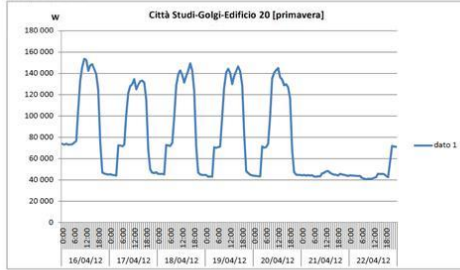
descrizione = CS-L-Ed 20-P attiva Generale Edificio 20  
dato = 46



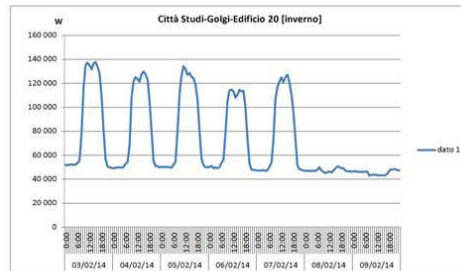
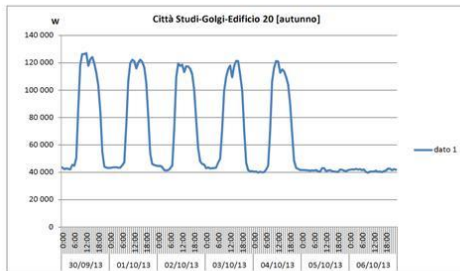
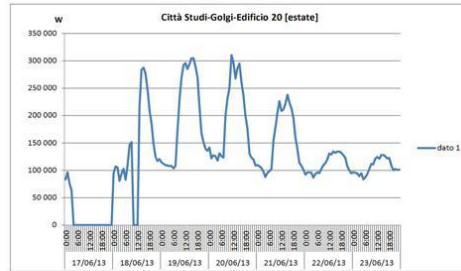
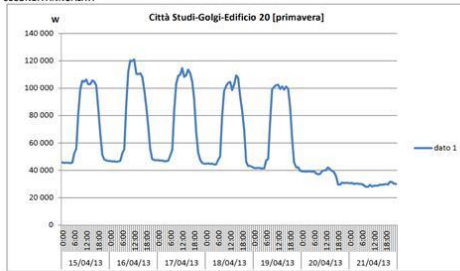


dato 1 P attiva Generale Edificio 20(W)

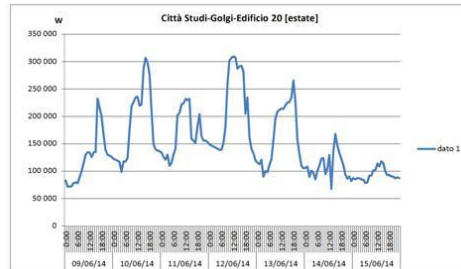
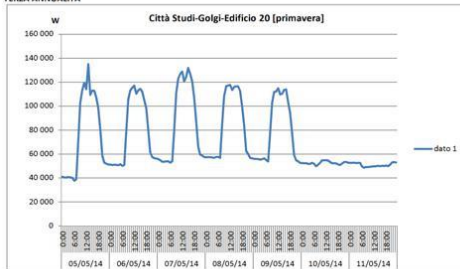
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

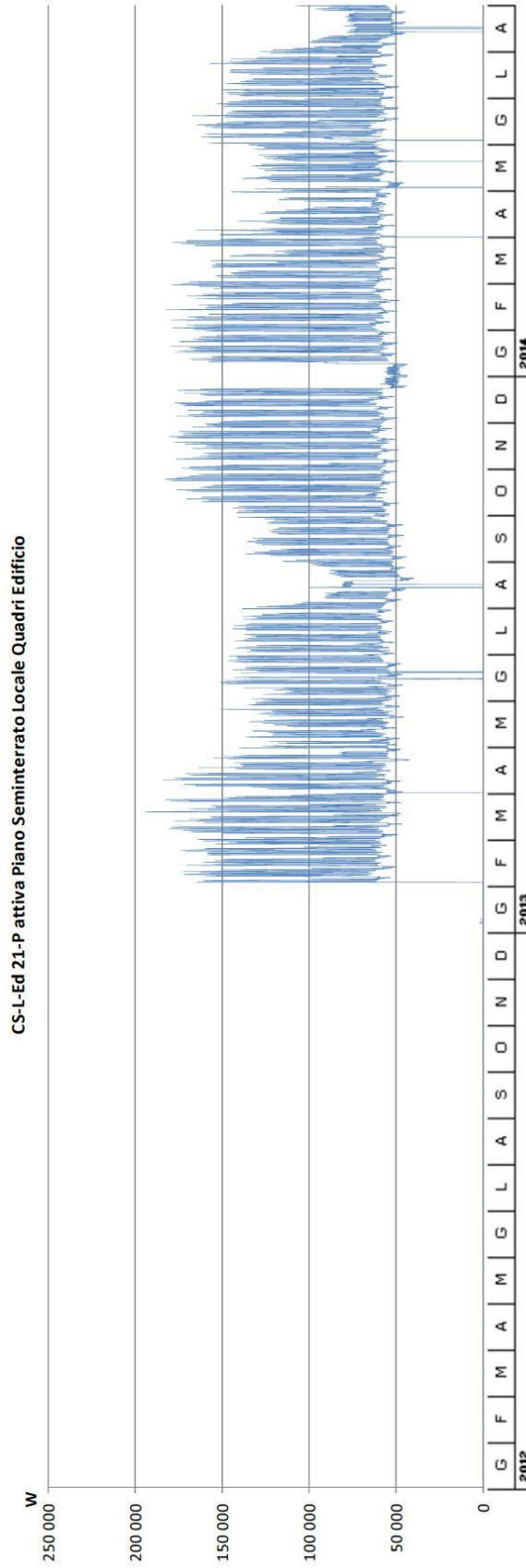


TERZA ANNUALITÀ



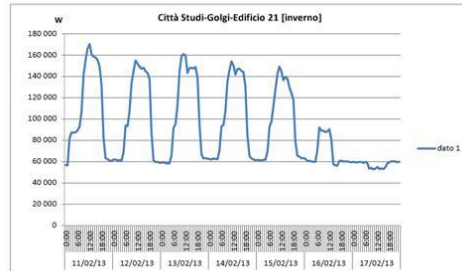
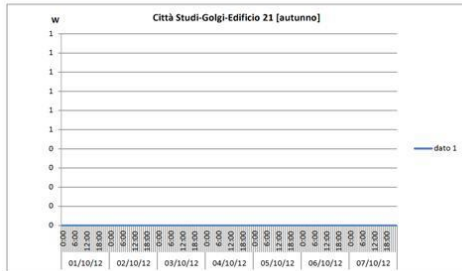
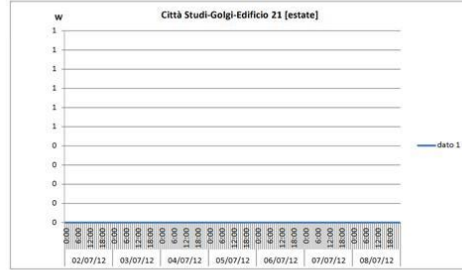
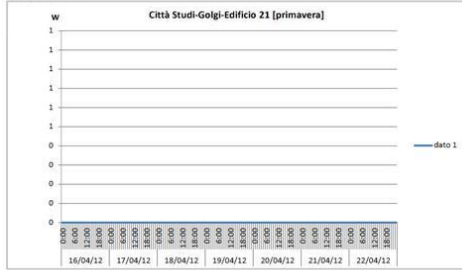
4.1.20 Edificio 21

descrizione = CS-L-Ed 21-P attiva Piano Seminterrato Locale Quadri Edificio  
dato = 47

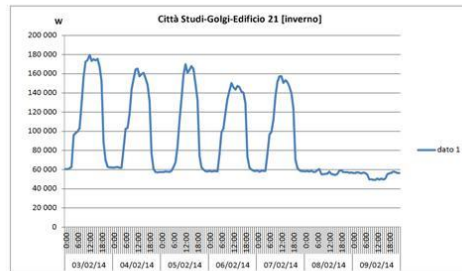
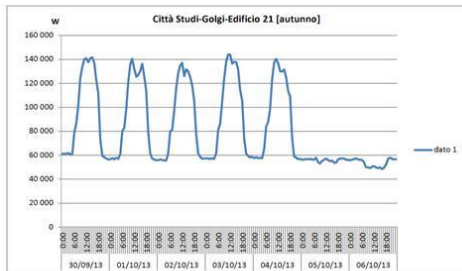
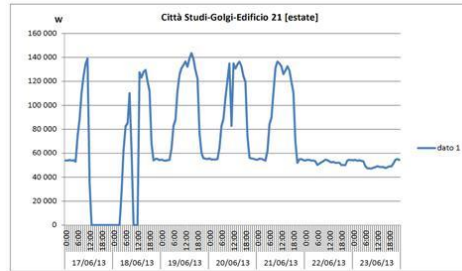
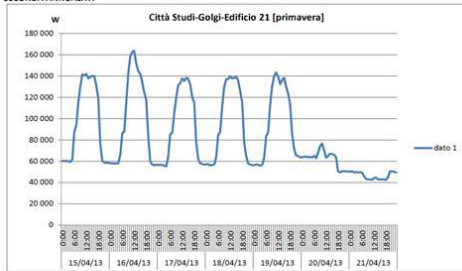


dato 1 P attiva Piano Seminterrato Locale Quadri Edificio(W)

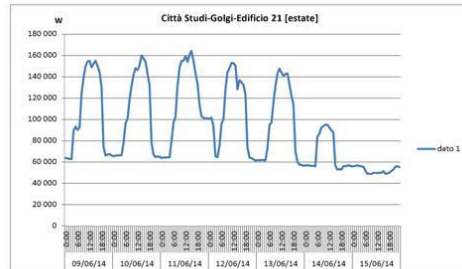
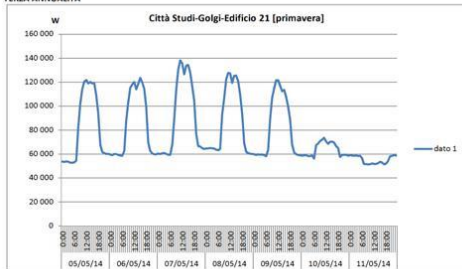
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

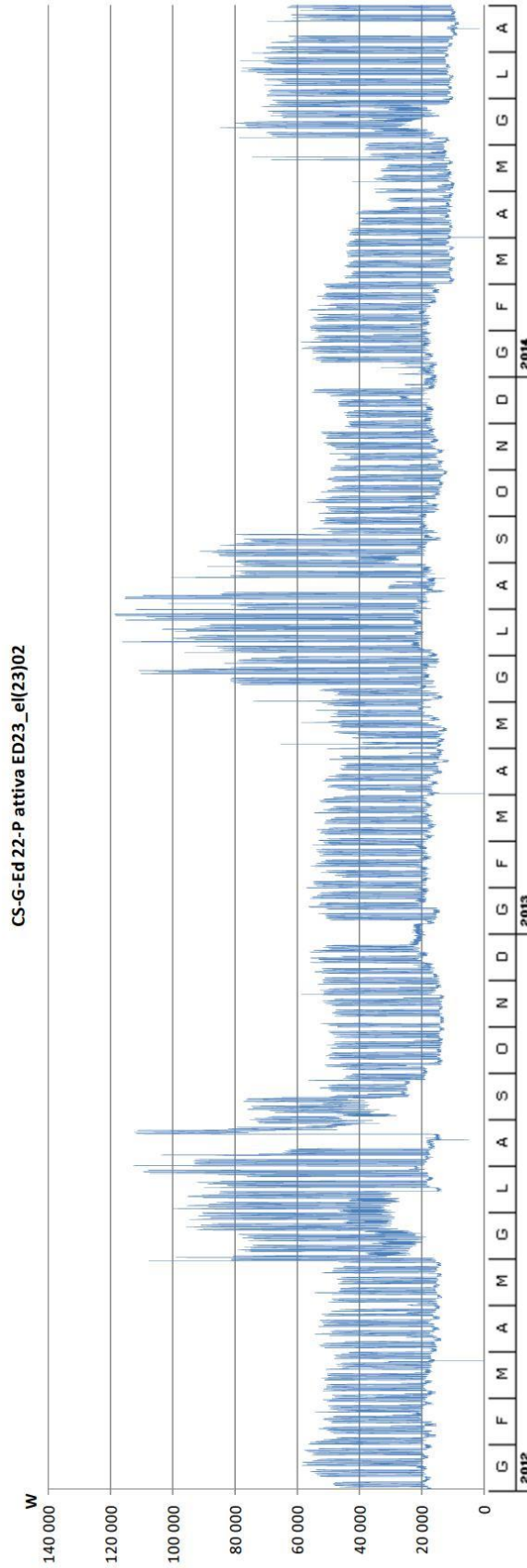


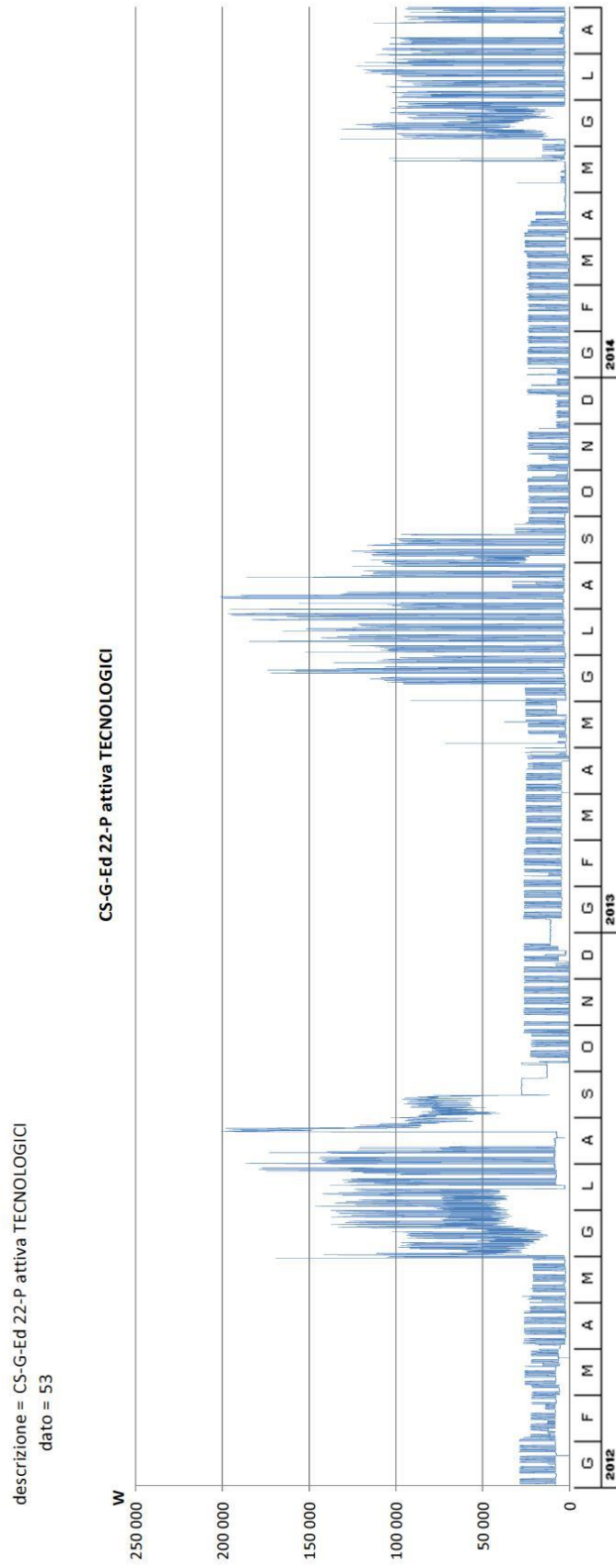
TERZA ANNUALITÀ



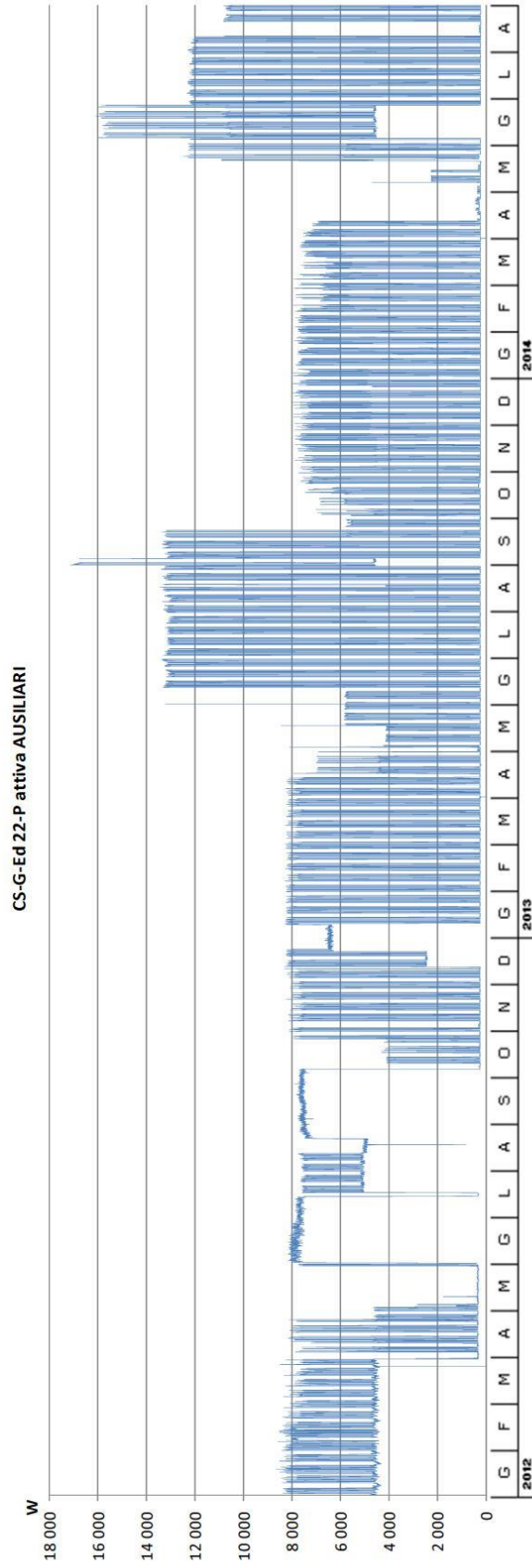
4.1.21 Edificio 22

descrizione = CS-G-Ed 22-P attiva ED23\_e(23)02  
dato = 52

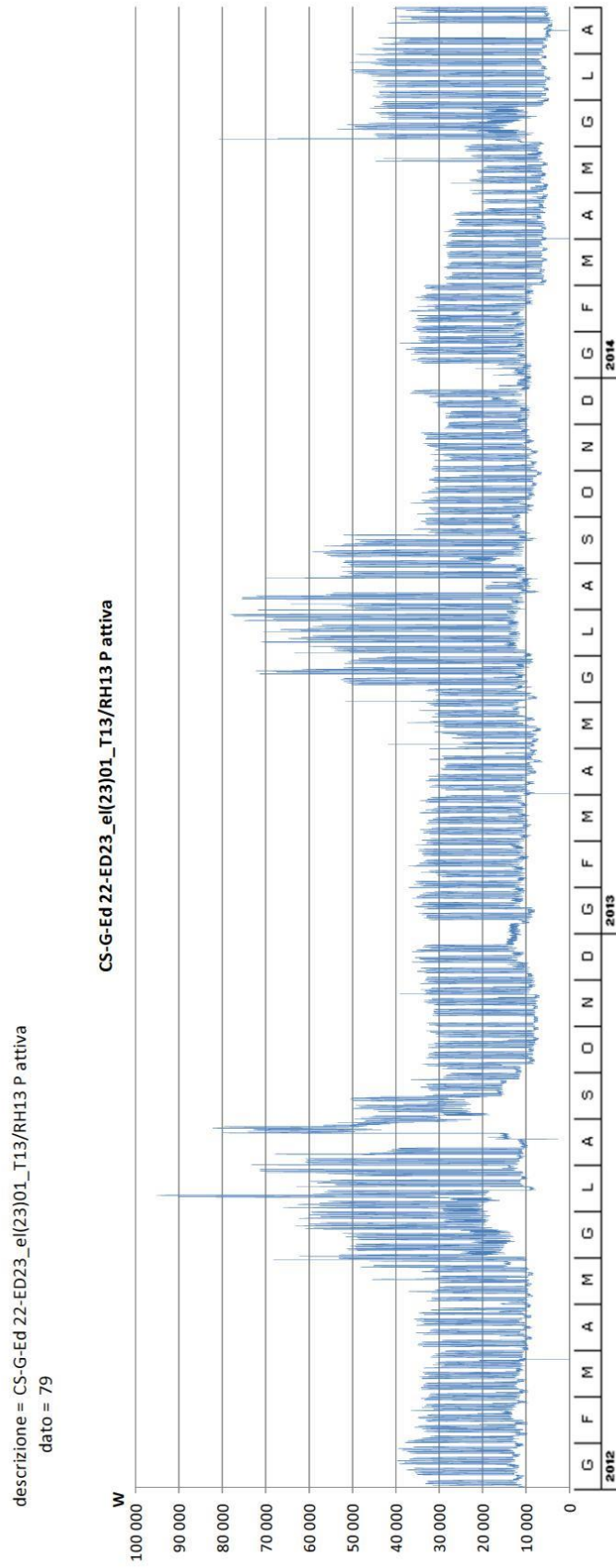




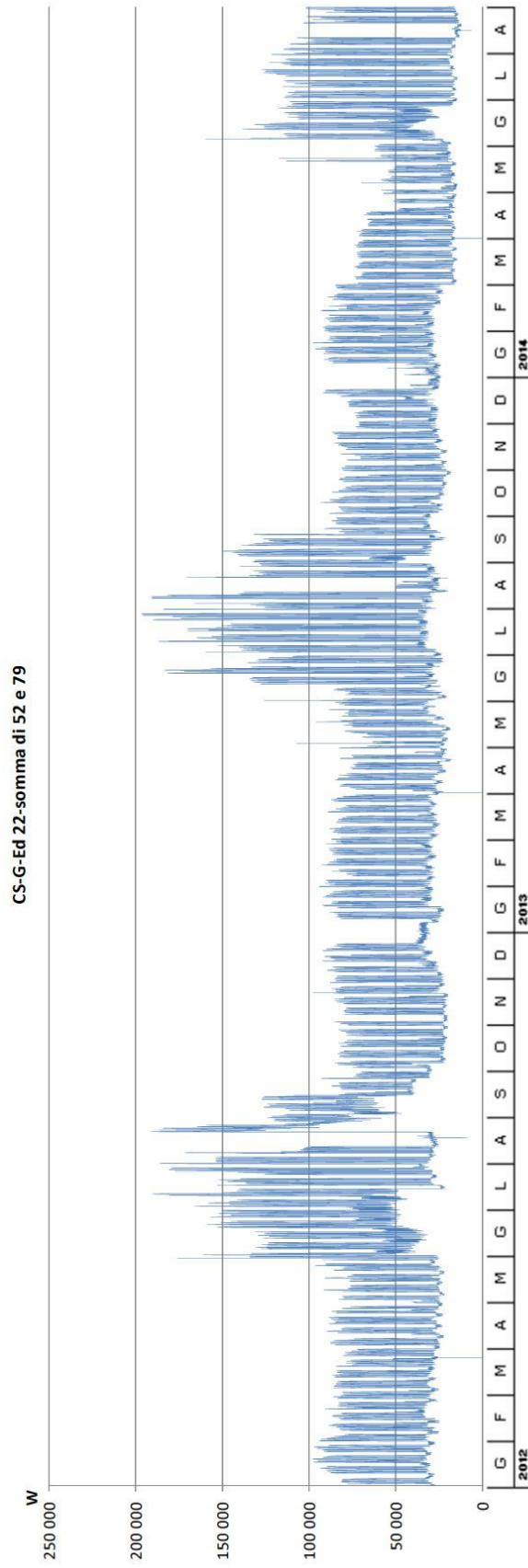
descrizione = CS-G-Ed 22-P attiva AUSILIARI  
dato = 54







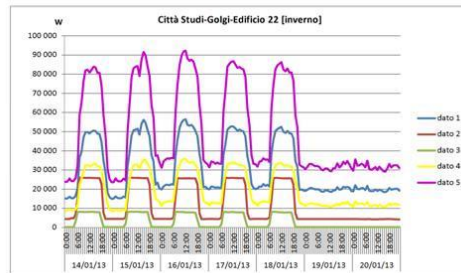
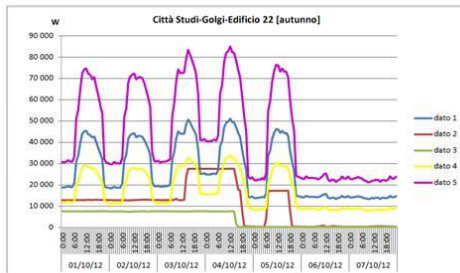
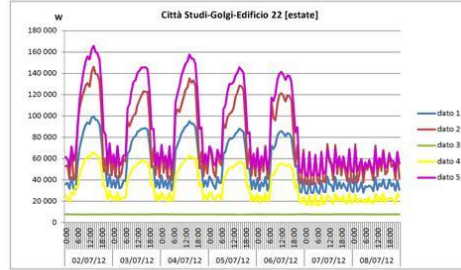
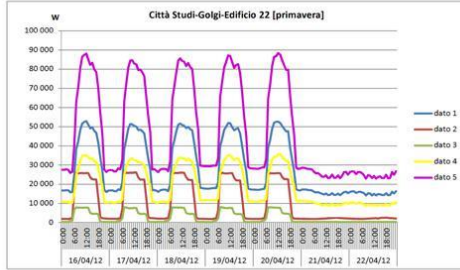
descrizione = CS-G-Ed 22-somma di 52 e 79  
dato = 80



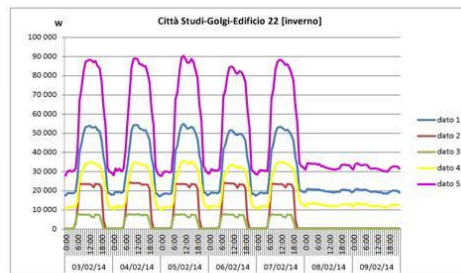
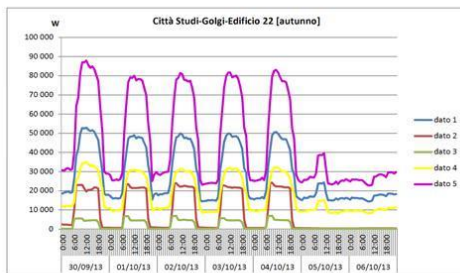
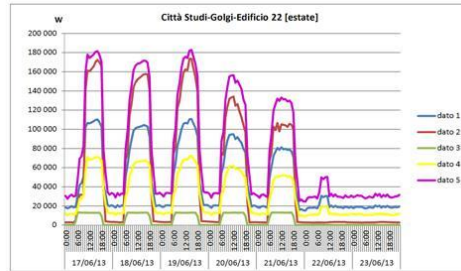
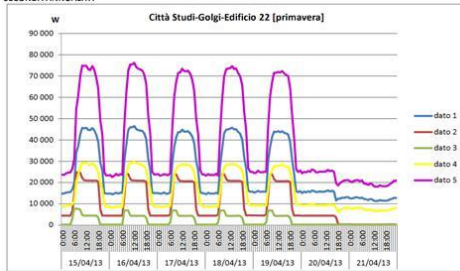


dato 1 P attiva ED23\_ei(23)02(W)  
 dato 2 P attiva TECNOLOGIC(W)  
 dato 3 P attiva AUSILIARI(W)  
 dato 4 ED23\_ei(23)01\_T13/RH13 P attiva (W)  
 dato 5 somma di 52 e 79

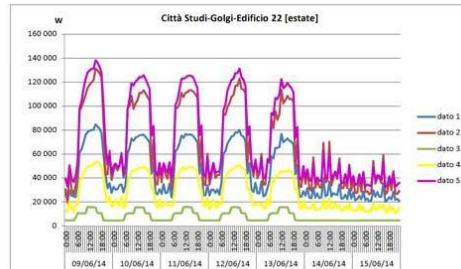
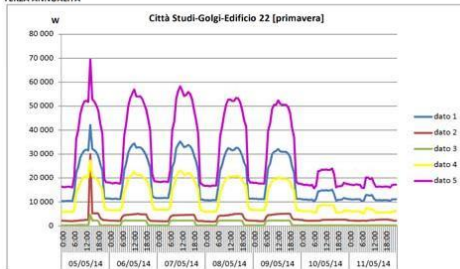
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

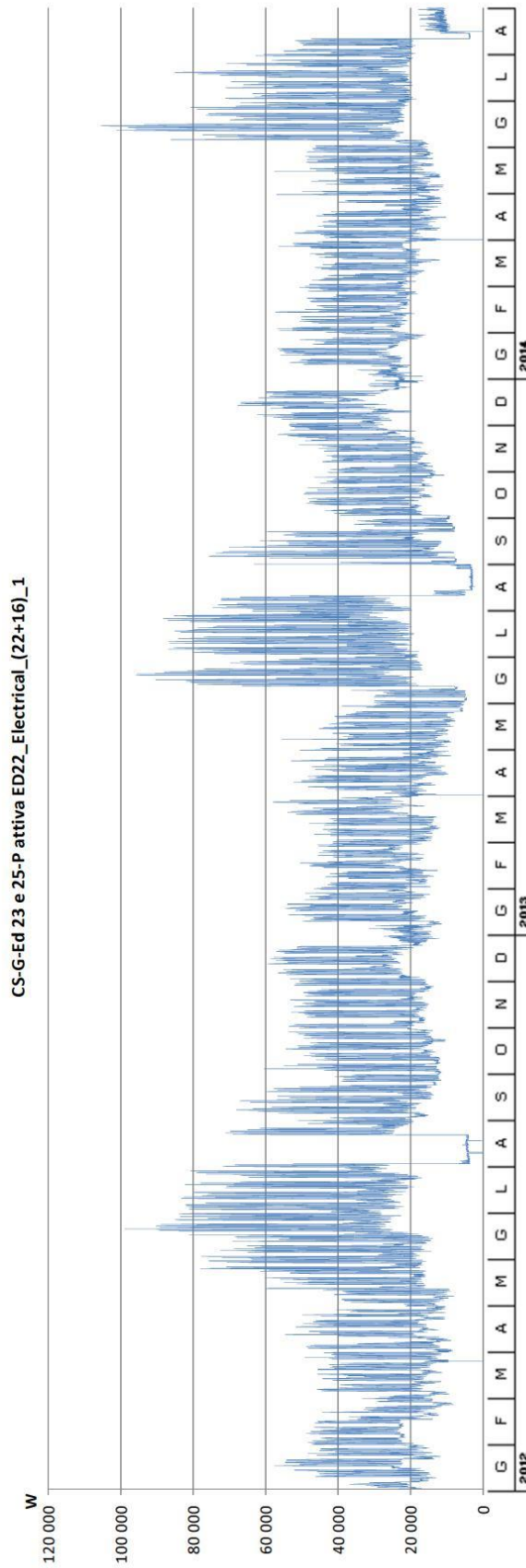


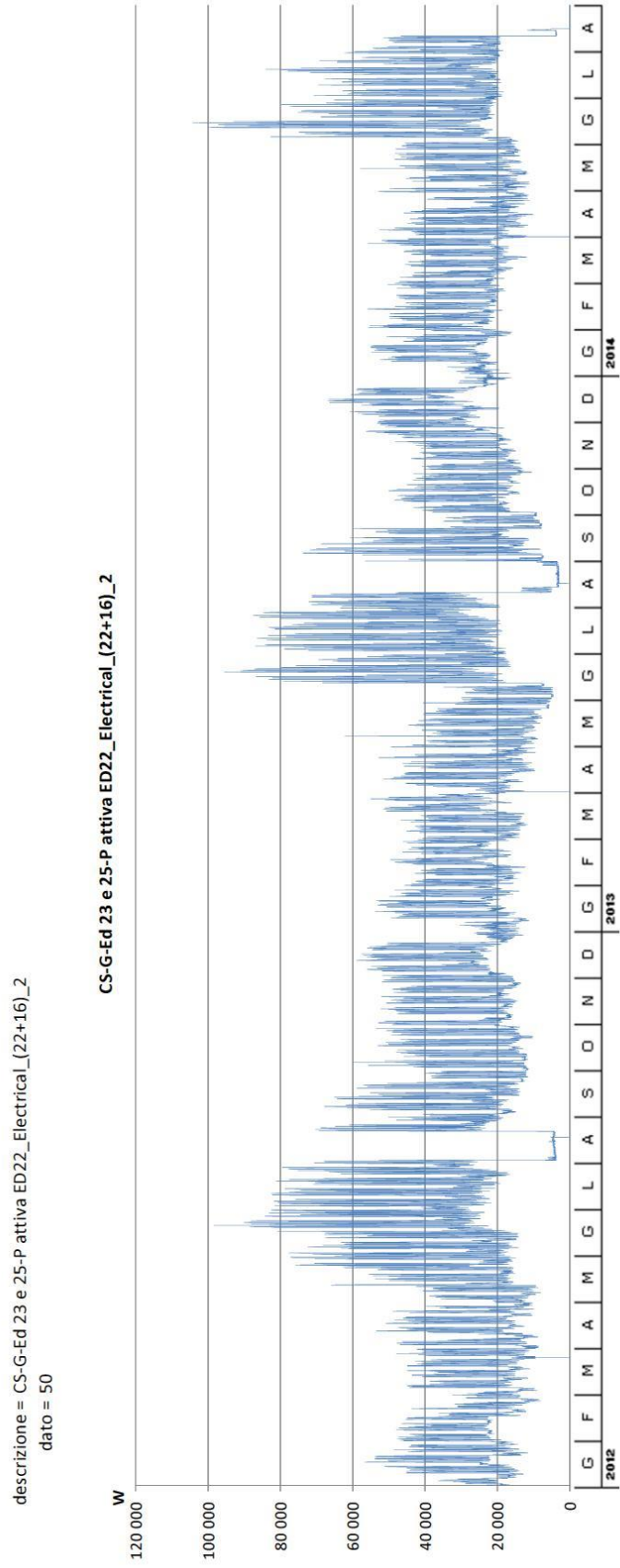
TERZA ANNUALITÀ



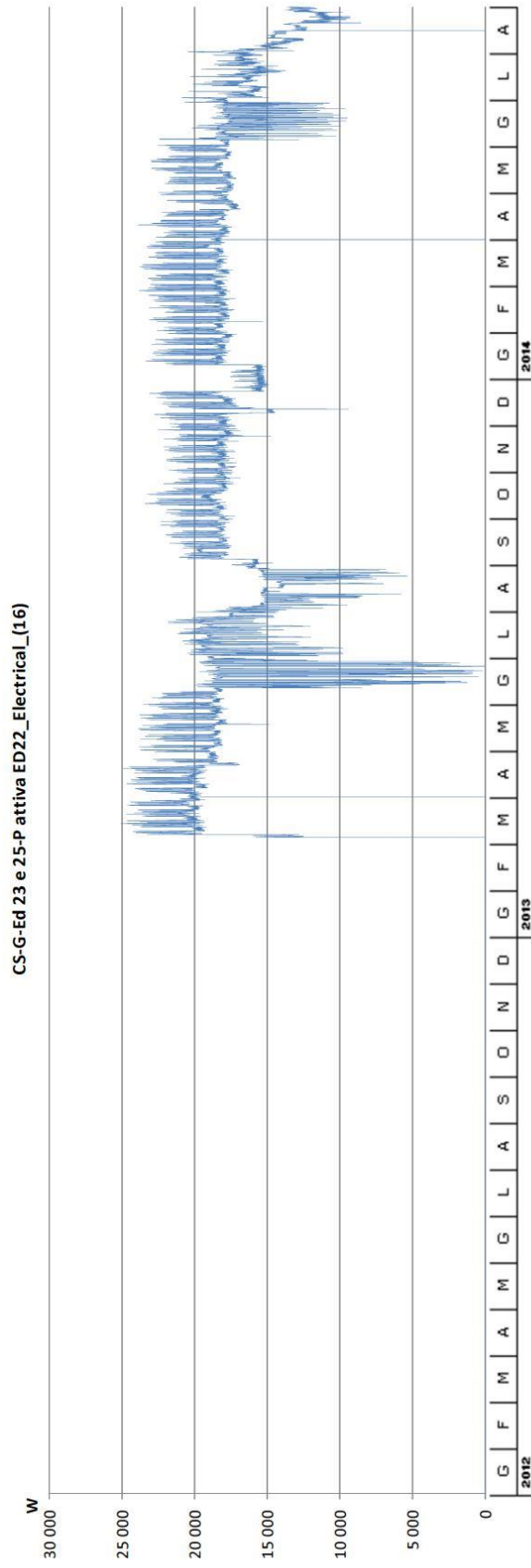
4.1.22 Edificio 23 e 25

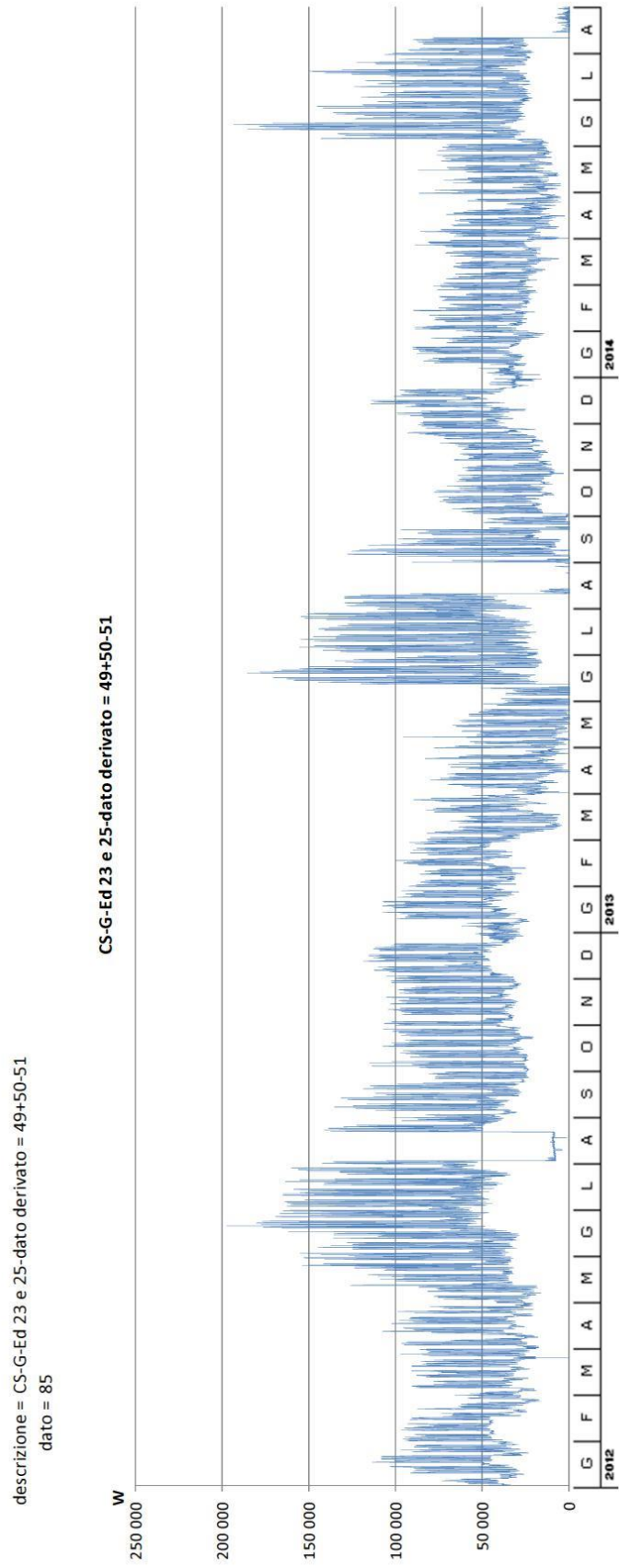
descrizione = CS-G-Ed 23 e 25-P attiva ED22\_Electrical\_(22+16)\_1  
dato = 49





descrizione = CS-G-Ed 23 e 25-P attiva ED22\_Electrical\_(16)  
dato = 51

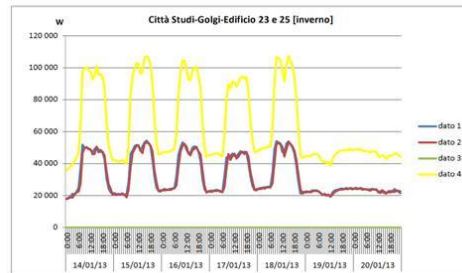
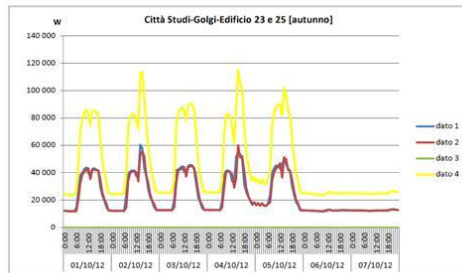
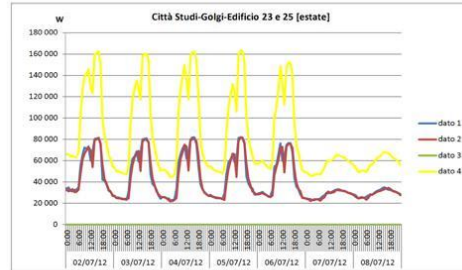
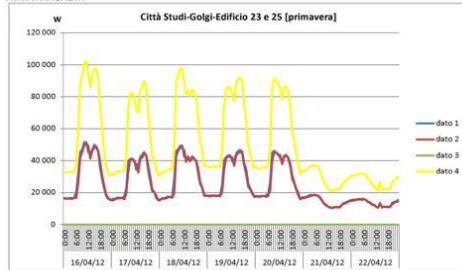




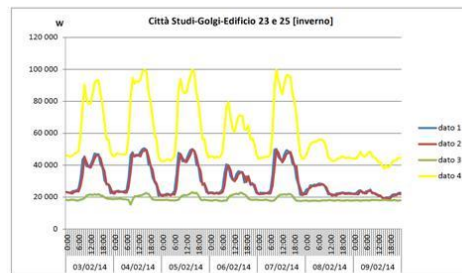
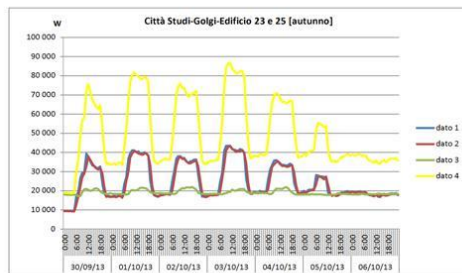
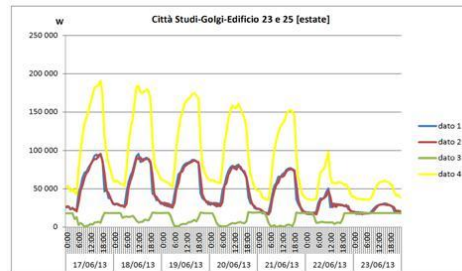
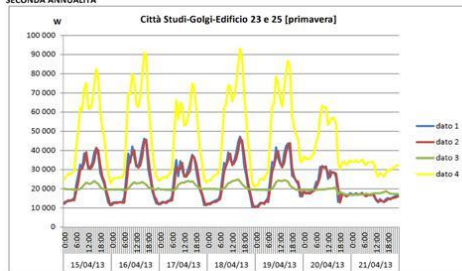


dato 1 P attiva ED22\_Electrical\_(22-16)\_1(W)  
 dato 2 P attiva ED22\_Electrical\_(22-16)\_2(W)  
 dato 3 P attiva ED22\_Electrical\_(16)(W)  
 dato 4 somma di 49 e 50

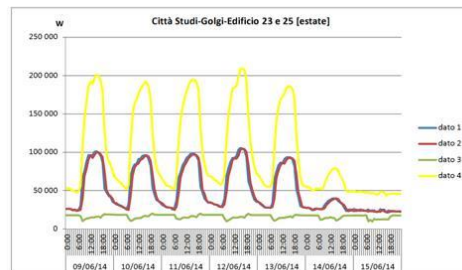
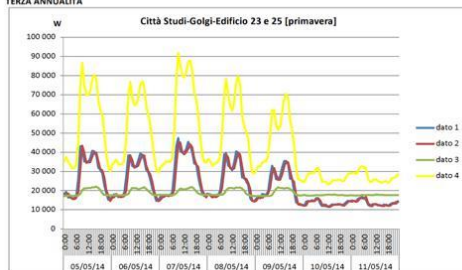
**PRIMA ANNUALITÀ**



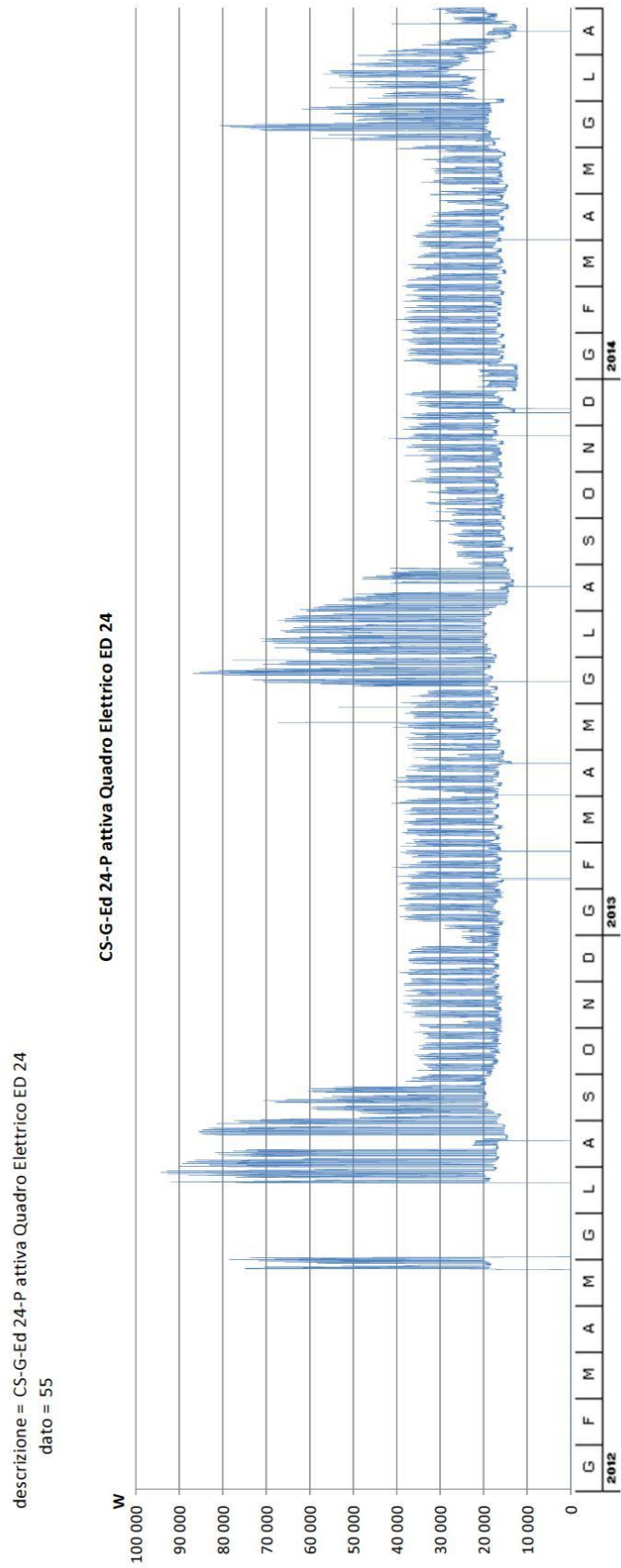
**SECONDA ANNUALITÀ**



**TERZA ANNUALITÀ**

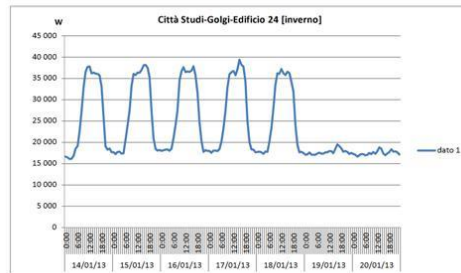
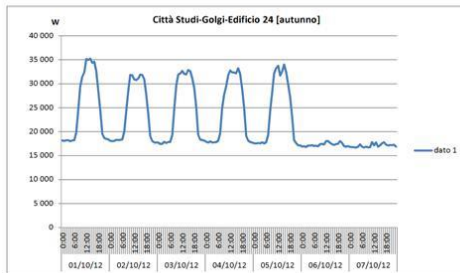
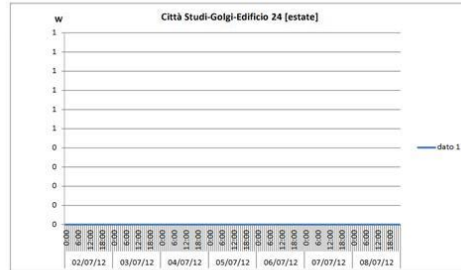
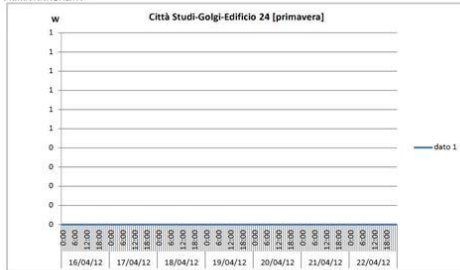


4.1.23 Edificio 24

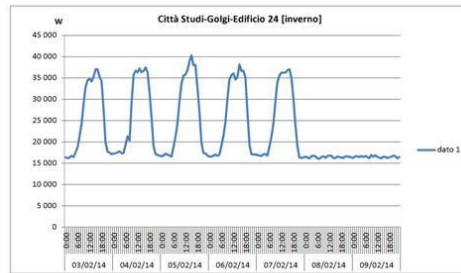
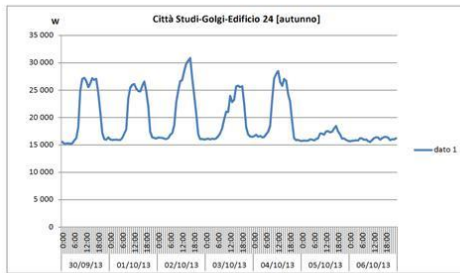
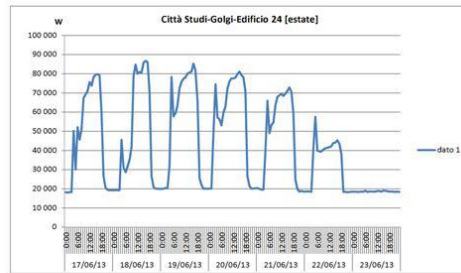
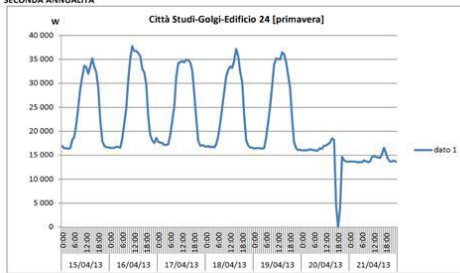


dato 1 P attiva Quadro Elettrico ED 24(W)

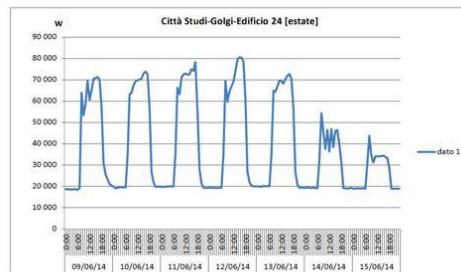
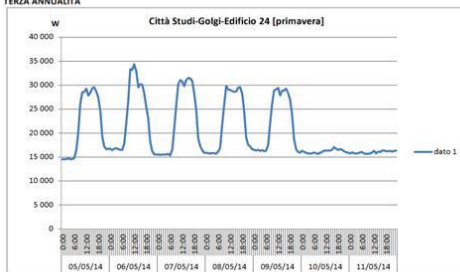
**PRIMA ANNUALITÀ**



**SECONDA ANNUALITÀ**

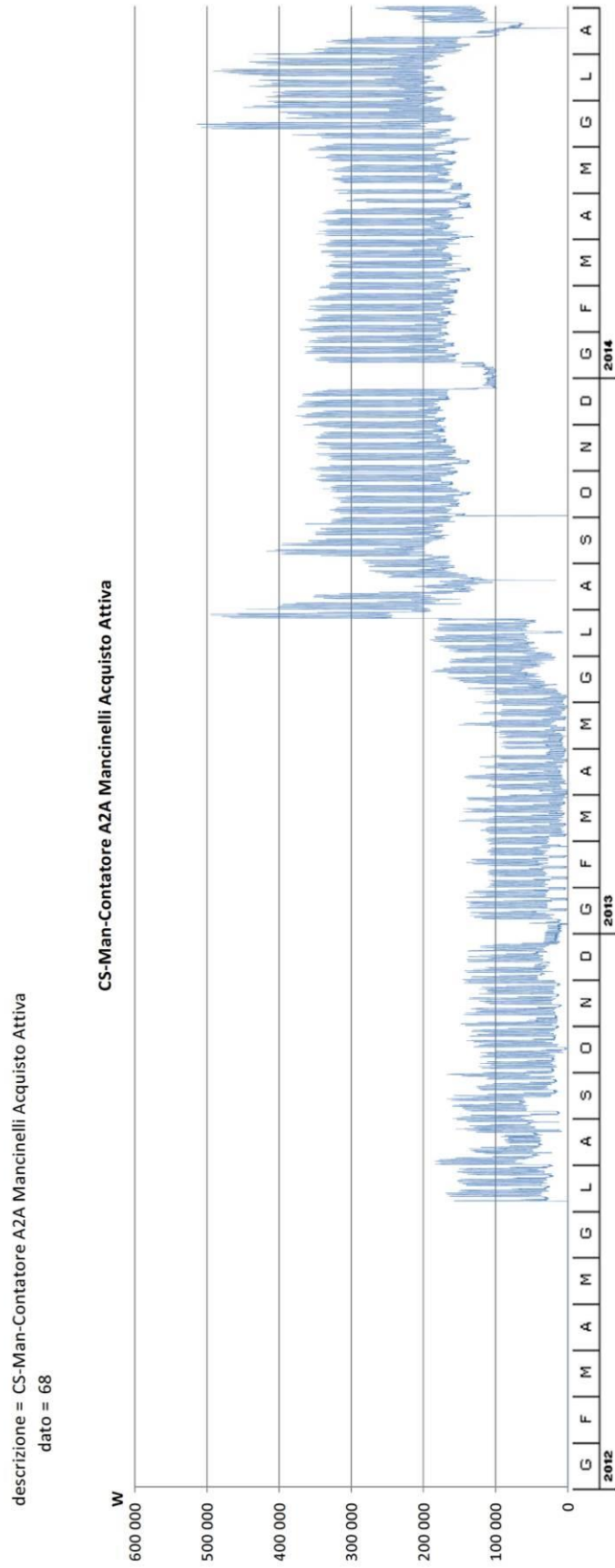


**TERZA ANNUALITÀ**



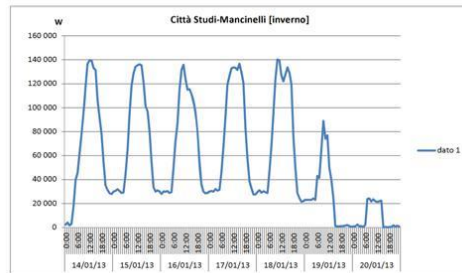
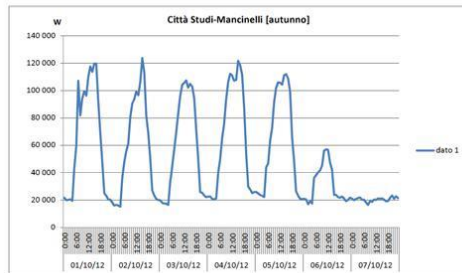
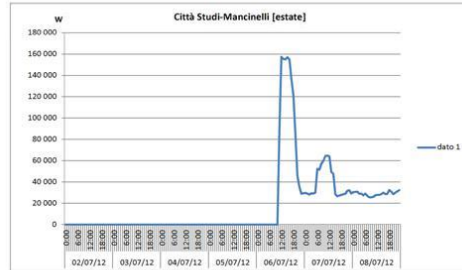
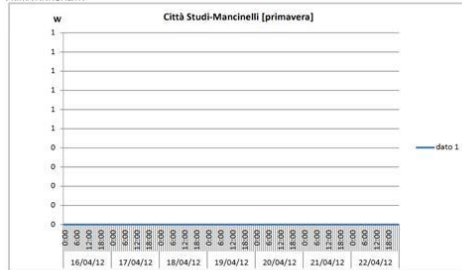


4.1.24 Edificio 28 (Mancinelli)

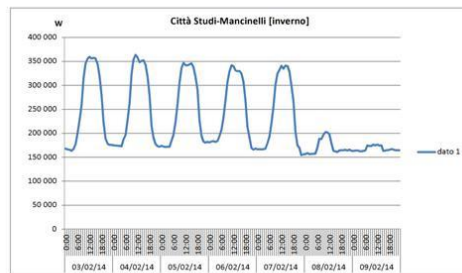
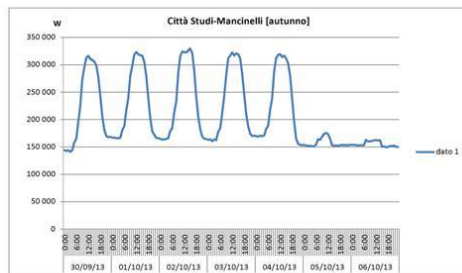
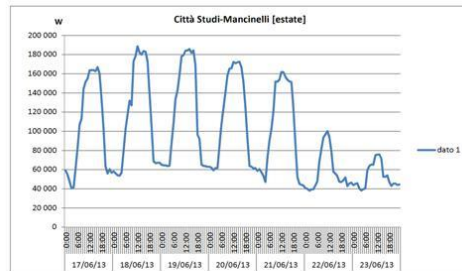
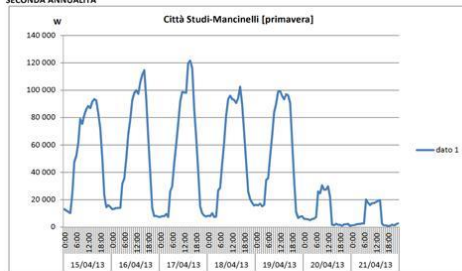


dato 1 Contatore A2A Mancinelli Acquisto Attiva(undefin)

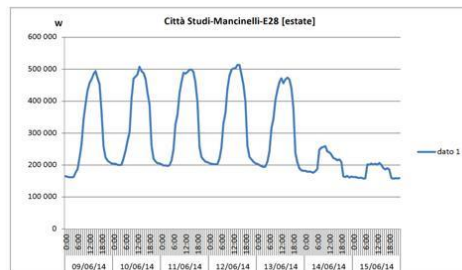
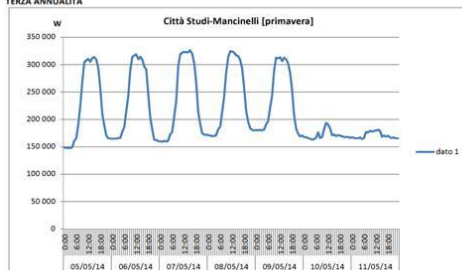
**PRIMA ANNUALITÀ**



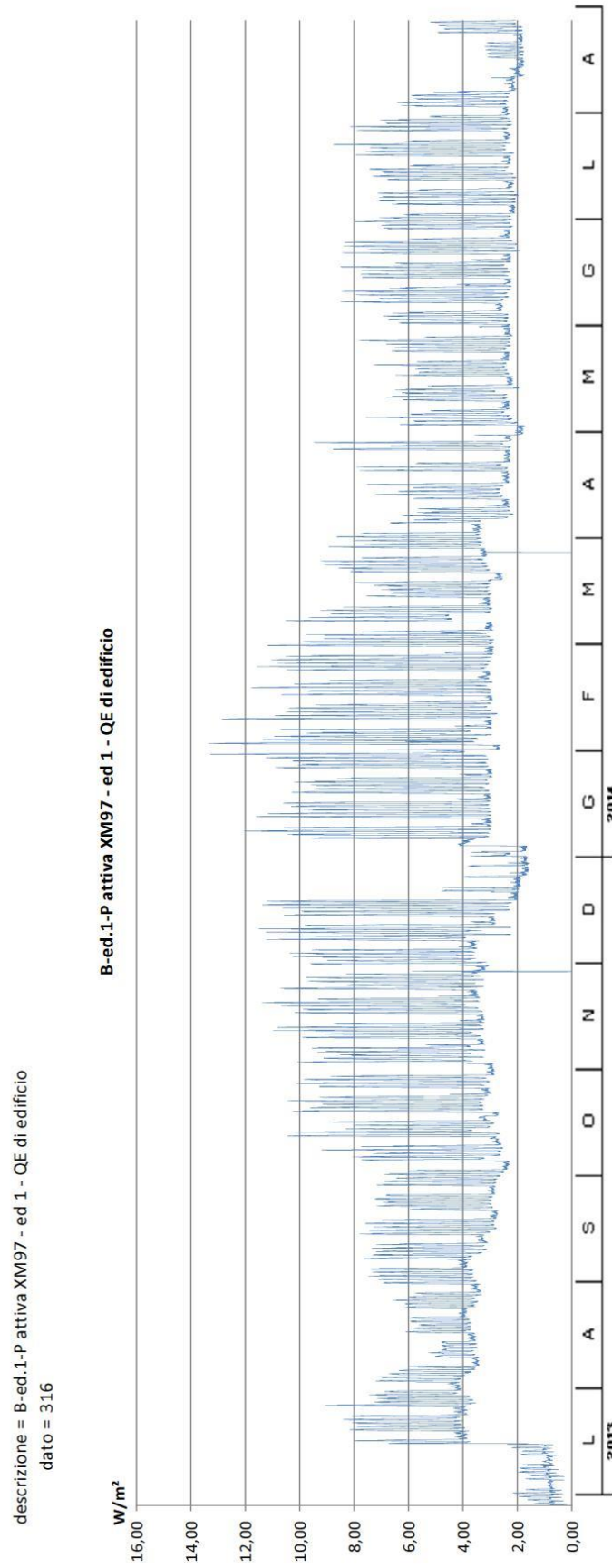
**SECONDA ANNUALITÀ**



**TERZA ANNUALITÀ**

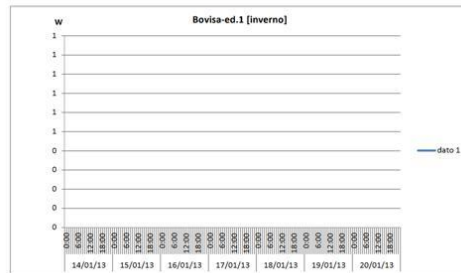
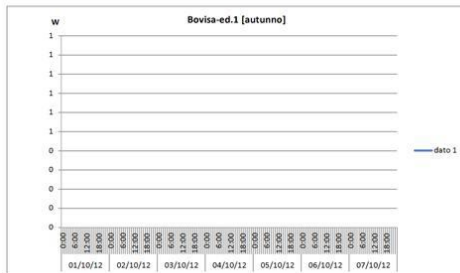
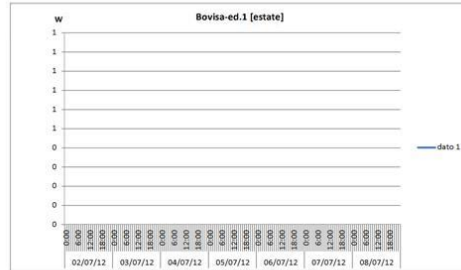
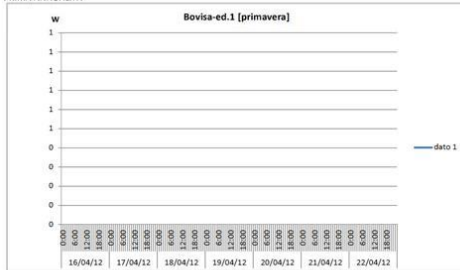


4.1.25 Edificio B1

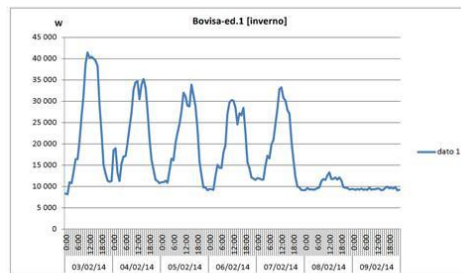
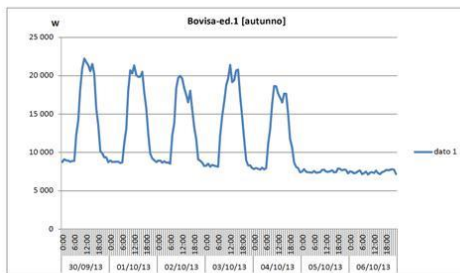
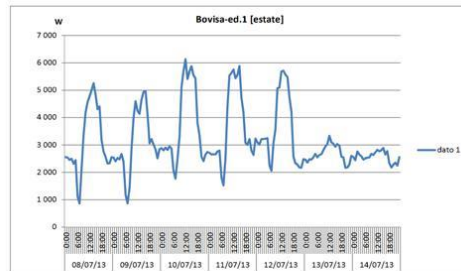
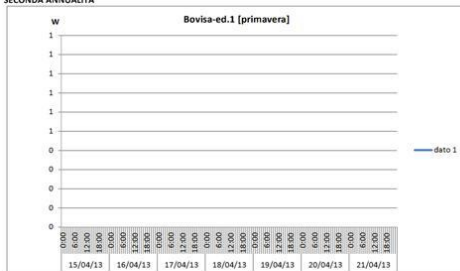


dato 1 P attiva XM97 - ed 1 - QE di edificio

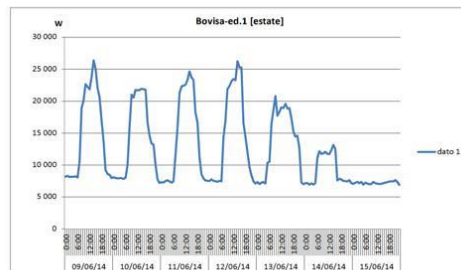
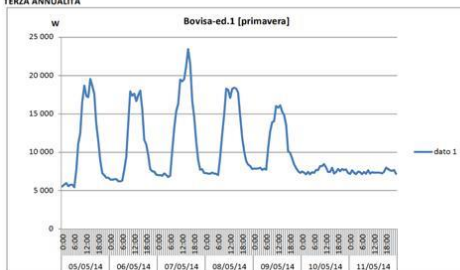
**PRIMA ANNUALITÀ**



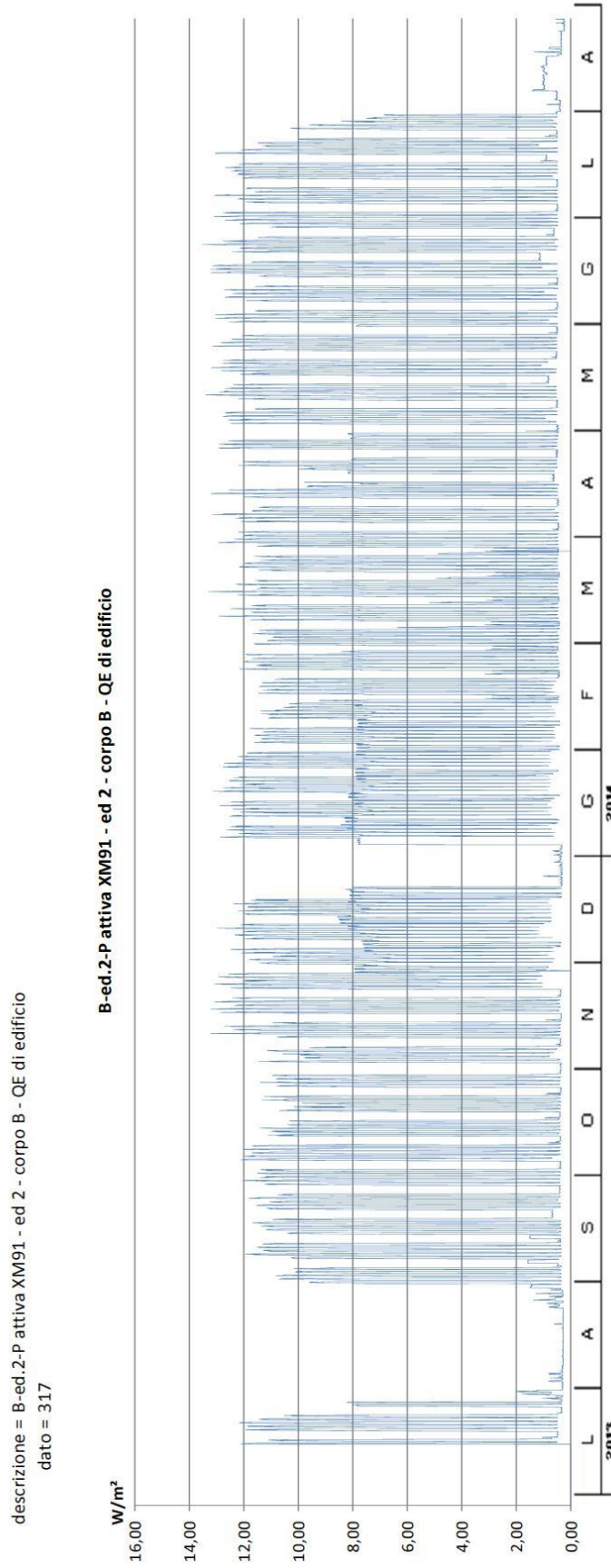
**SECONDA ANNUALITÀ**



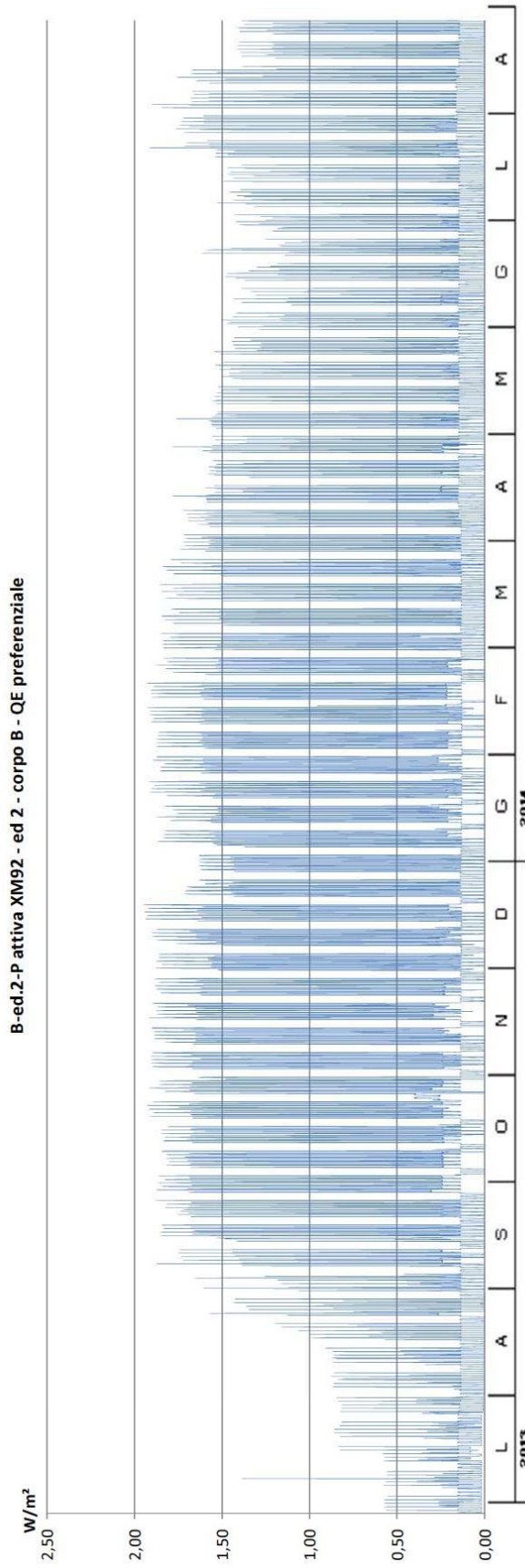
**TERZA ANNUALITÀ**



4.1.26 Edificio B2

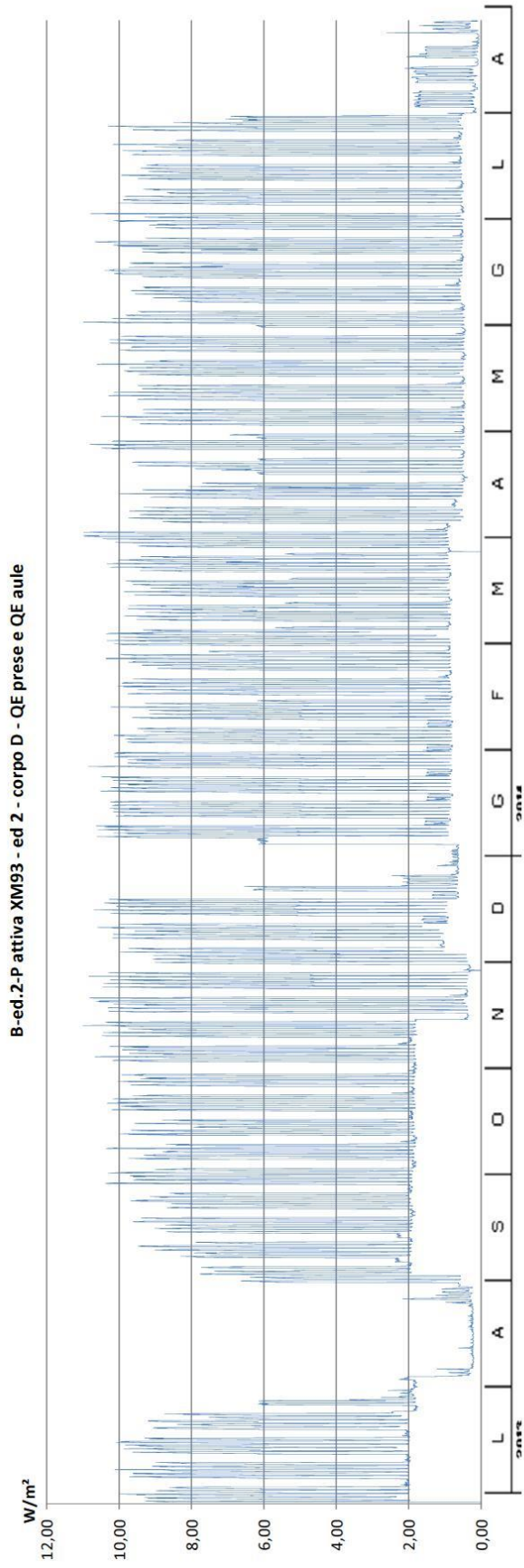


descrizione = B-ed.2-P attiva XM92 - ed 2 - corpo B - QE preferenziale  
dato = 318

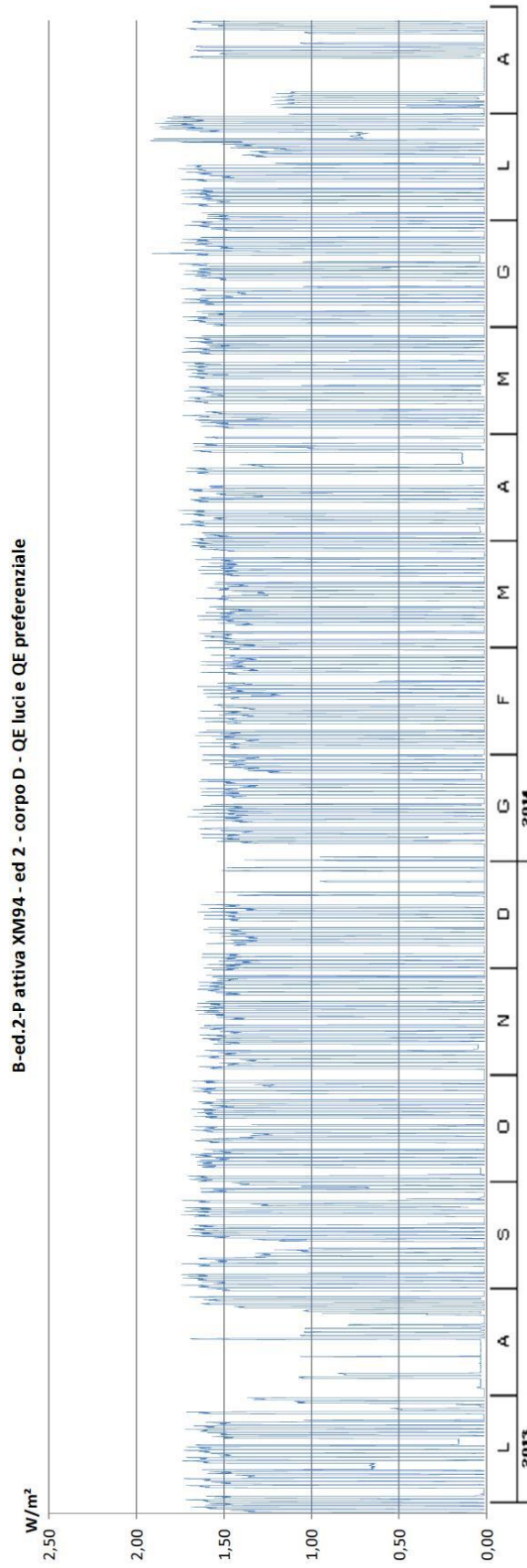




descrizione = B-ed.2-P attiva XM93 - ed 2 - corpo D - QE prese e QE aule  
dato = 319

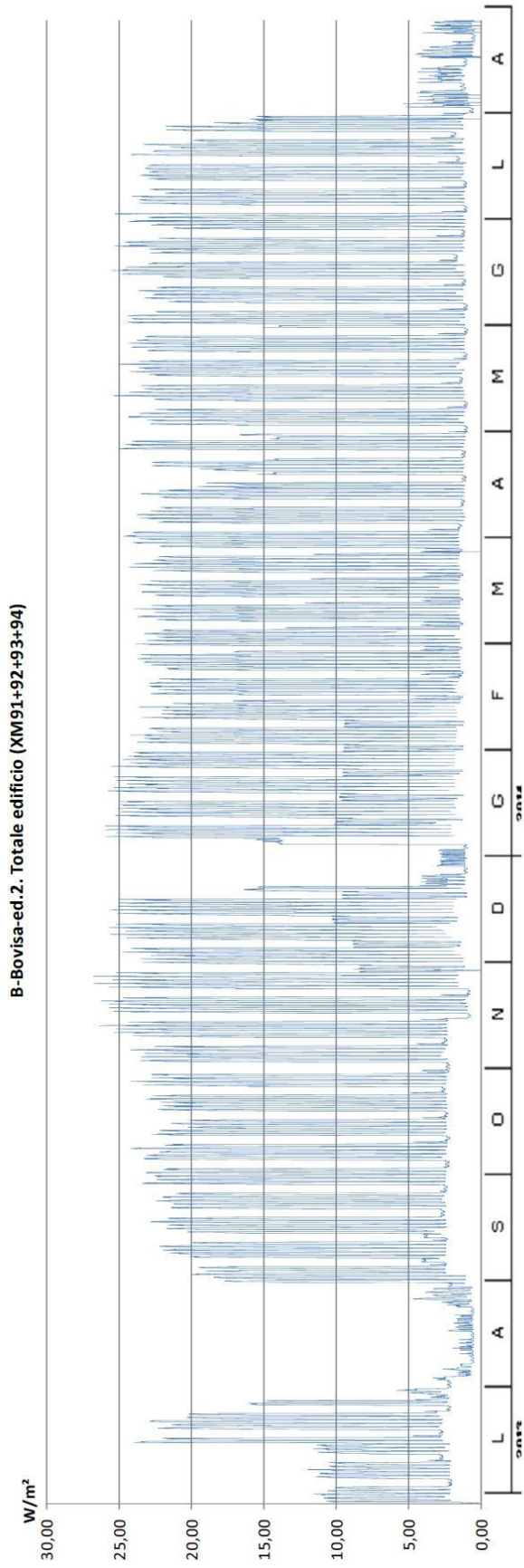


descrizione = B-ed.2-P attiva XM94 - ed 2 - corpo D - QE luci e QE preferenziale  
dato = 320



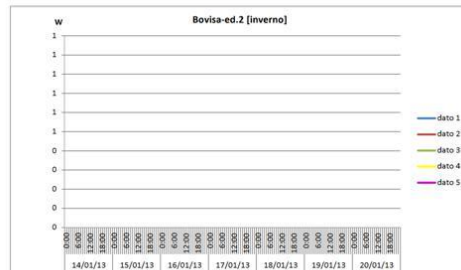
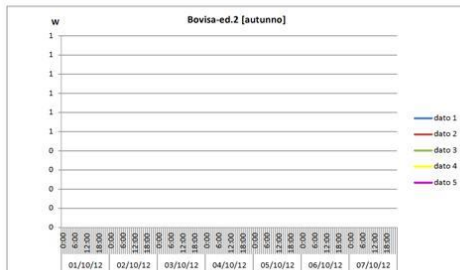
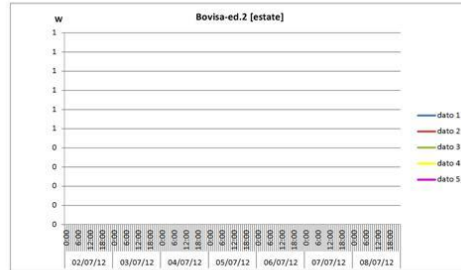
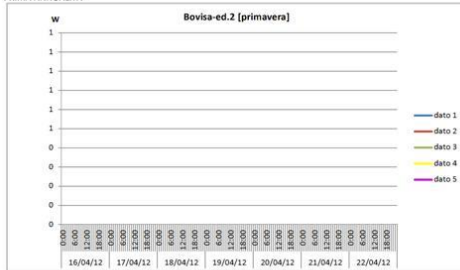


descrizione = B-Bovisa-ed.2. Totale edificio (XM91+92+93+94)  
dato = 348

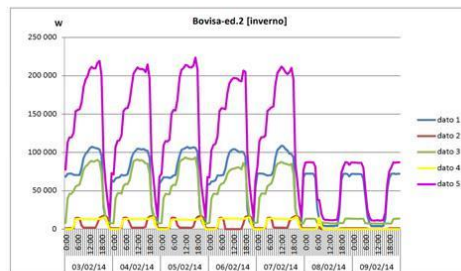
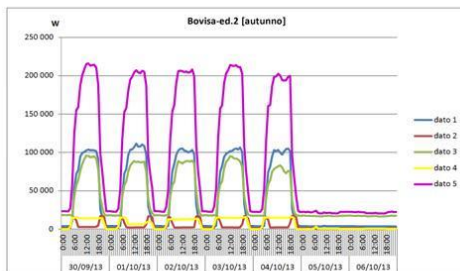
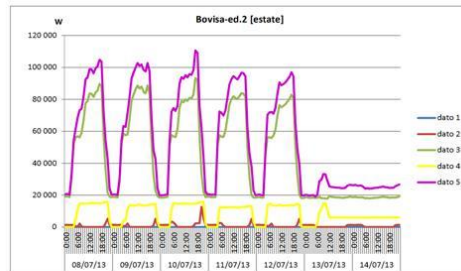
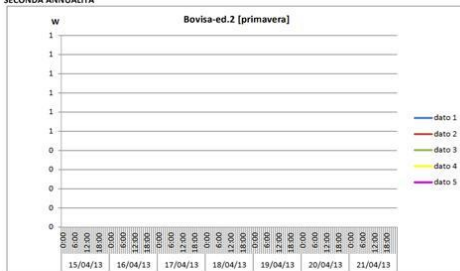


dato 1 P attiva XM91 - ed 2 - corpo B - QE di edificio  
 dato 2 P attiva XM92 - ed 2 - corpo B - QE preferenziale  
 dato 3 P attiva XM93 - ed 2 - corpo D - QE prese e QE aule  
 dato 4 P attiva XM94 - ed 2 - corpo D - QE luci e QE preferenziale  
 dato 5 Bovisa-ed.2. Totale edificio (XM91+92+93+94)

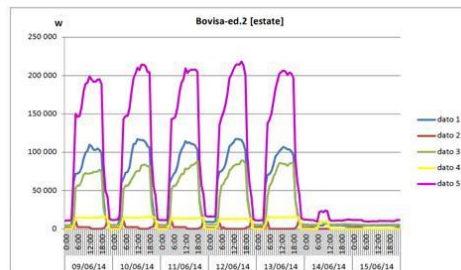
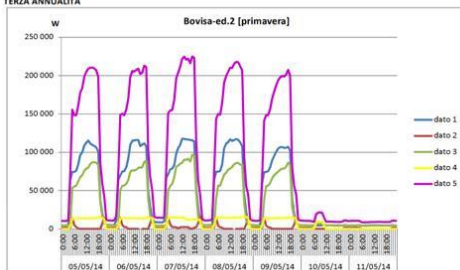
**PRIMA ANNUALITÀ**



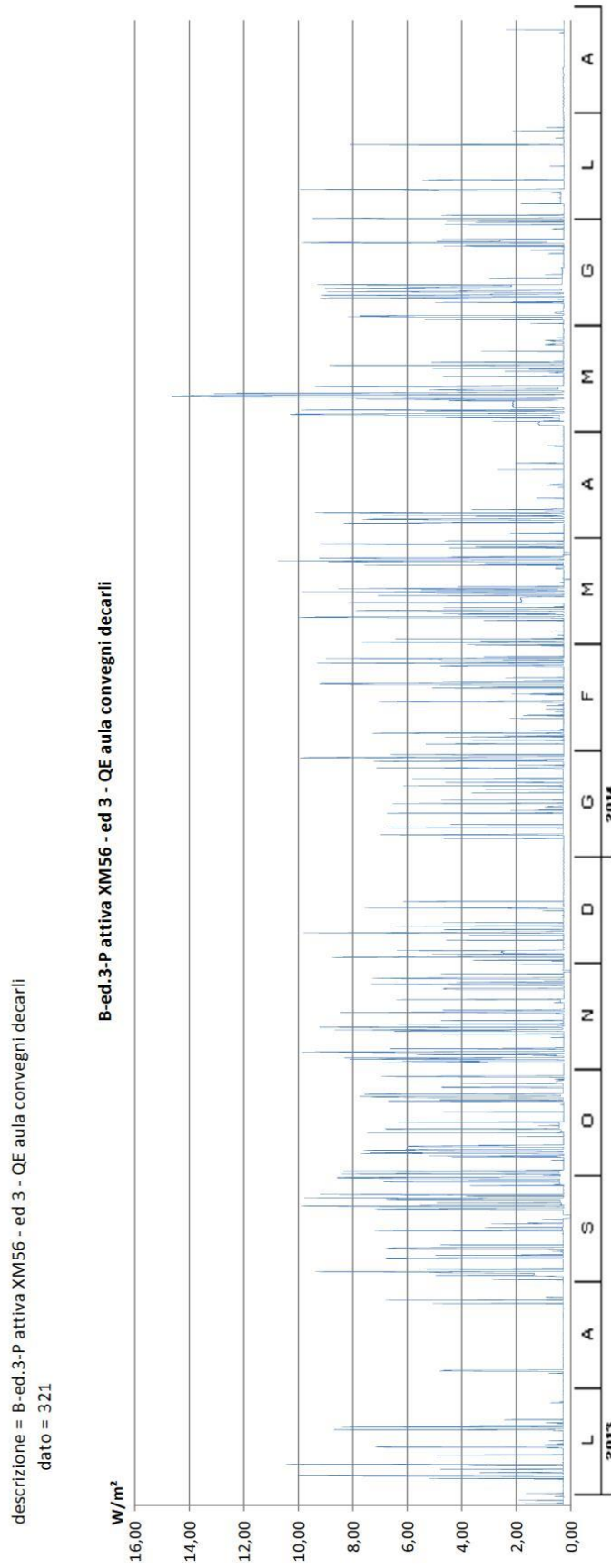
**SECONDA ANNUALITÀ**



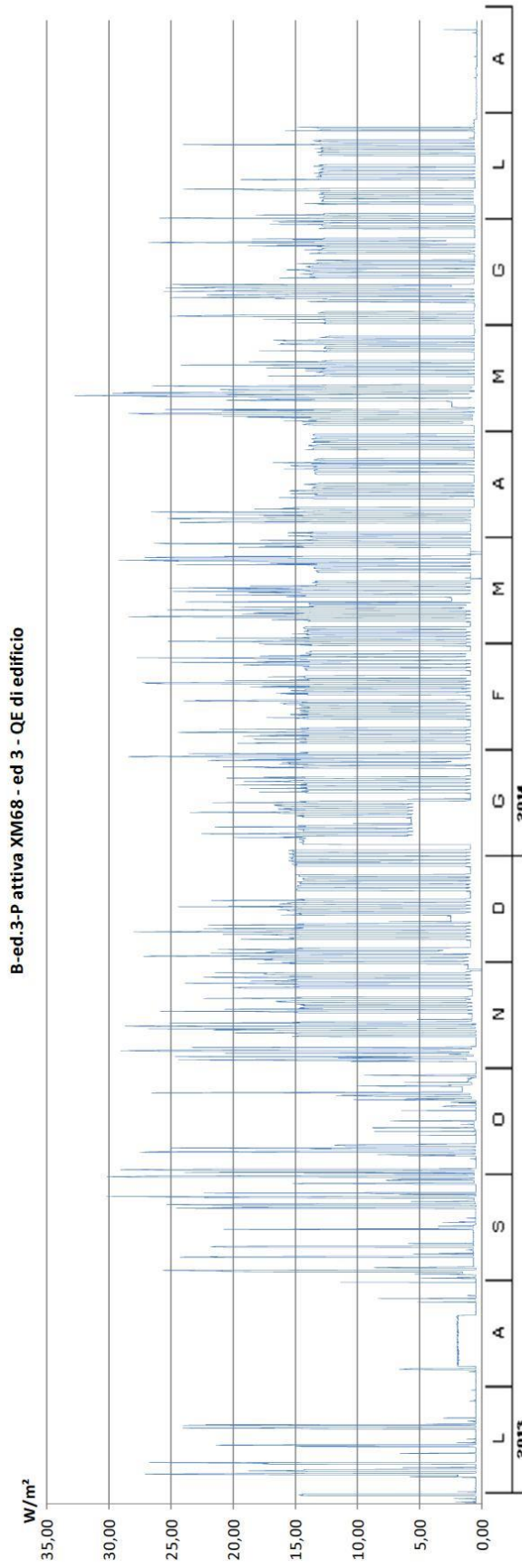
**TERZA ANNUALITÀ**



4.1.27 Edificio B3

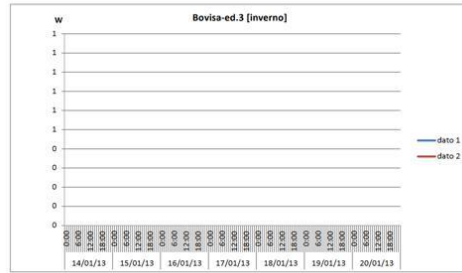
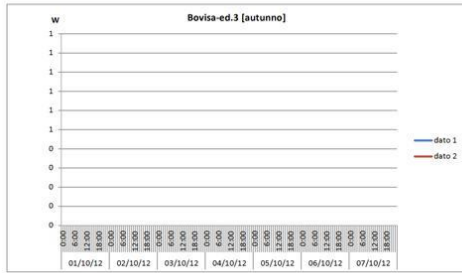
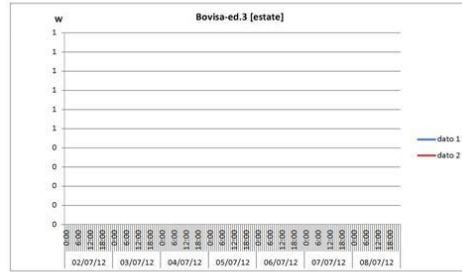
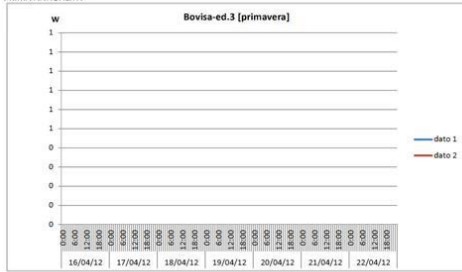


descrizione = B-ed.3-P attiva XM68 - ed 3 - QE di edificio  
dato = 322

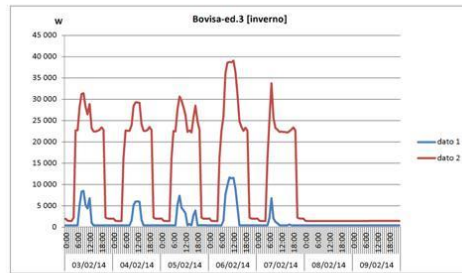
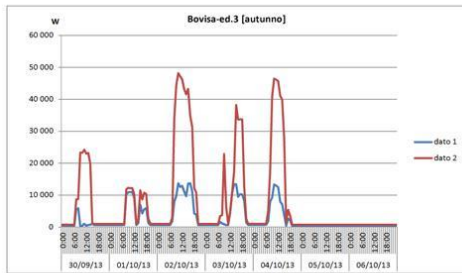
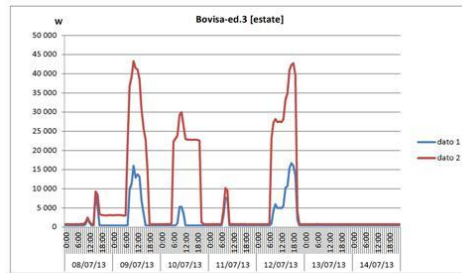
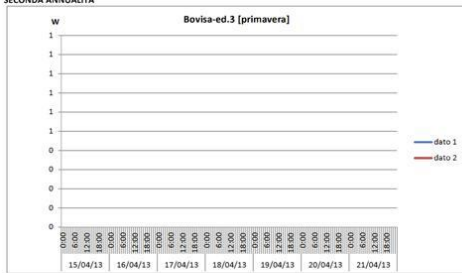


dato 1 Pattiva XM56 - ed 3 - OE aula convegni decarili  
 dato 2 Pattiva XM68 - ed 3 - OE di edificio

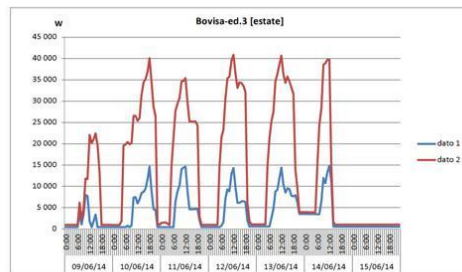
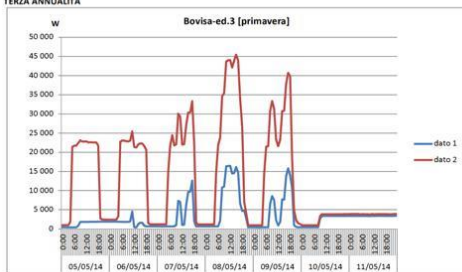
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

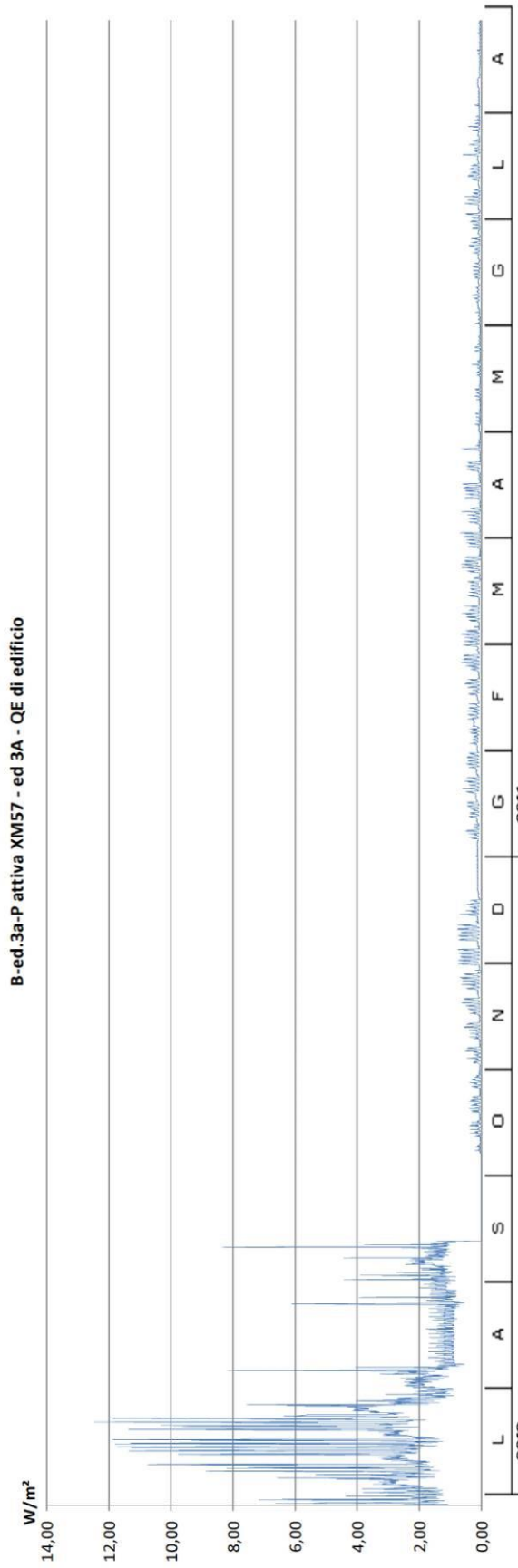


TERZA ANNUALITÀ



4.1.28 Edificio B3a

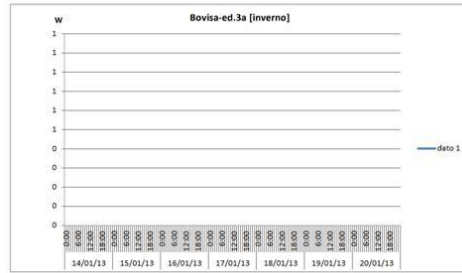
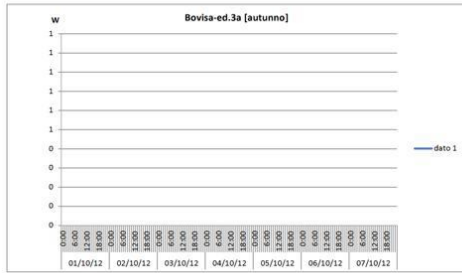
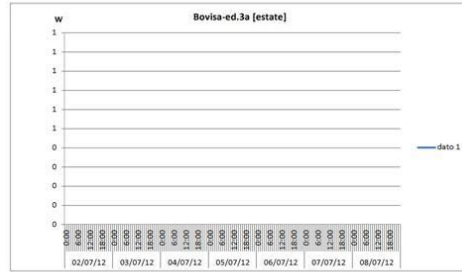
descrizione = B-ed.3a-P attiva XM57 - ed 3A - QE di edificio  
dato = 323



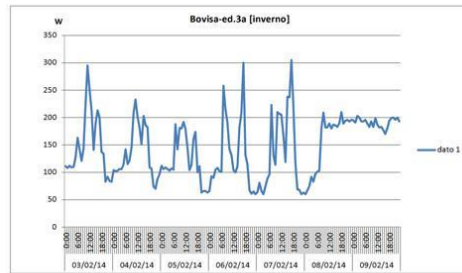
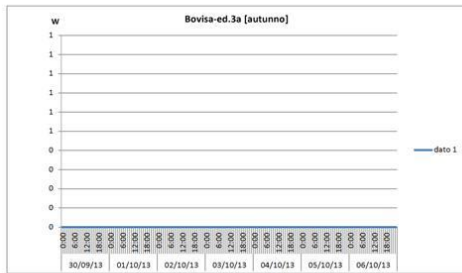
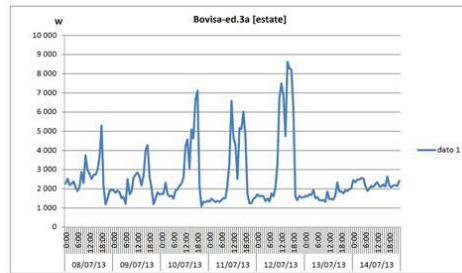
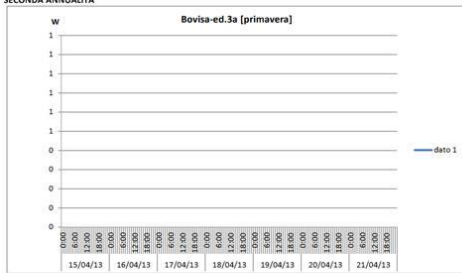


dato 1 P attiva XMS7 - ed 3A - QE di edificio

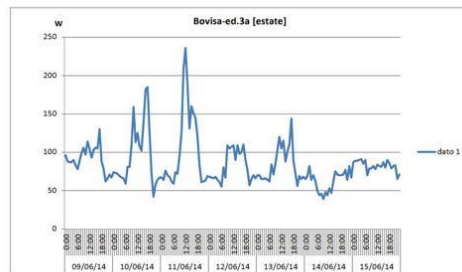
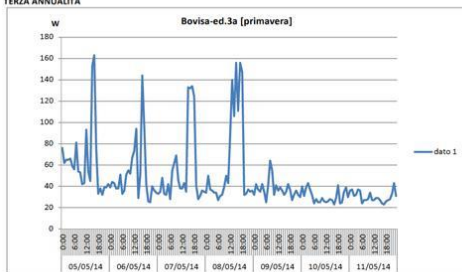
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

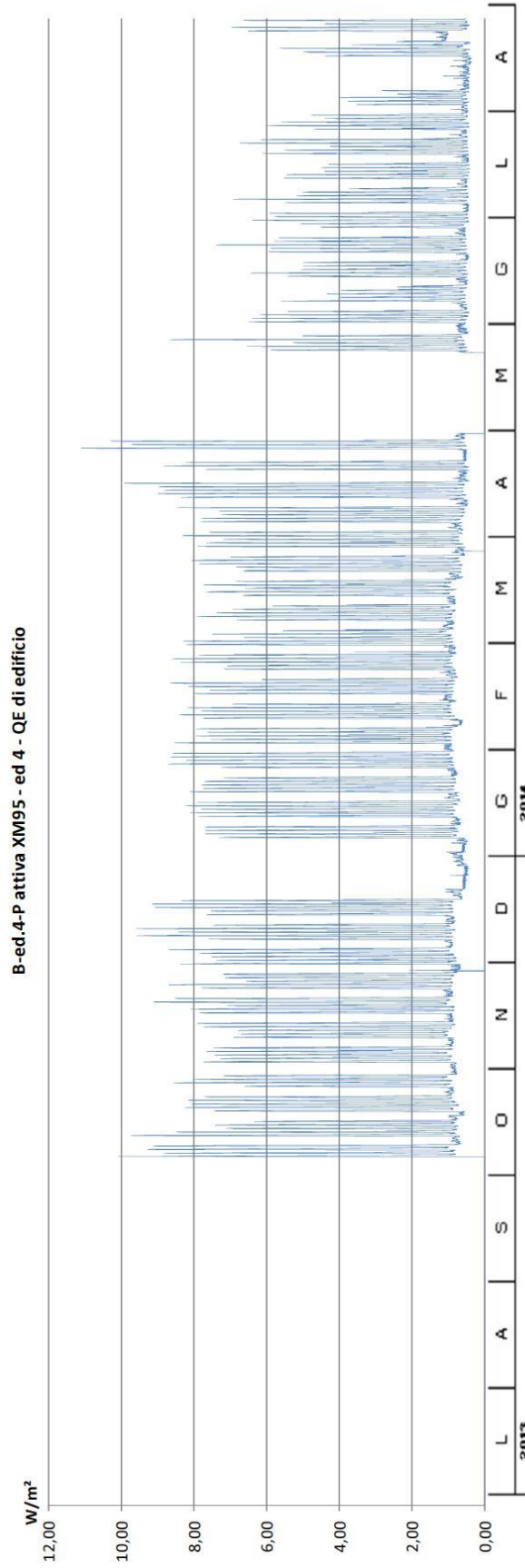


TERZA ANNUALITÀ



### 4.1.29 Edificio B4

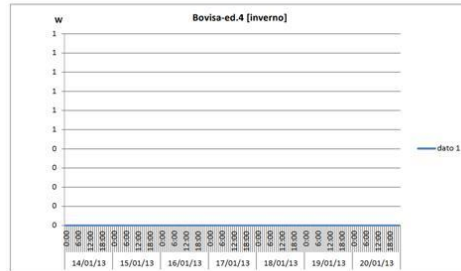
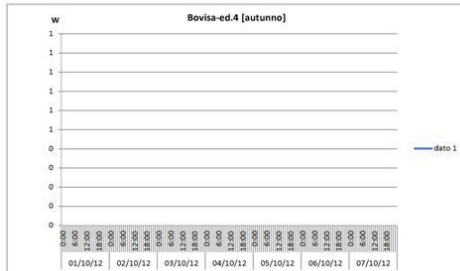
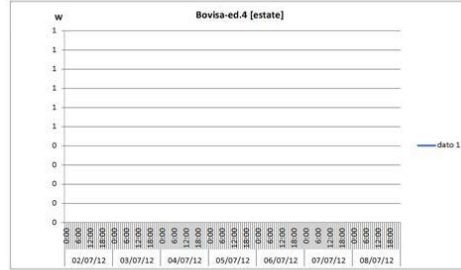
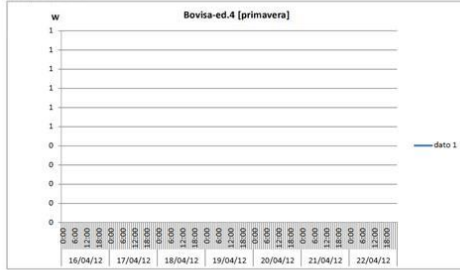
descrizione = B-ed.4-P attiva XM95 - ed 4 - QE di edificio  
dato = 324



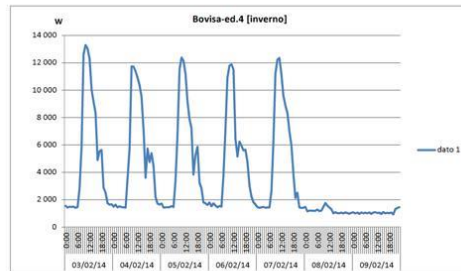
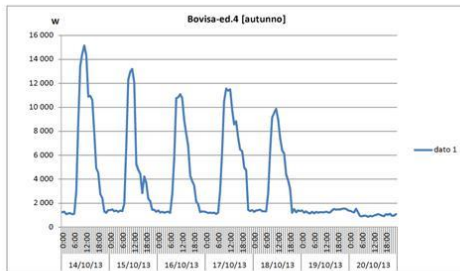
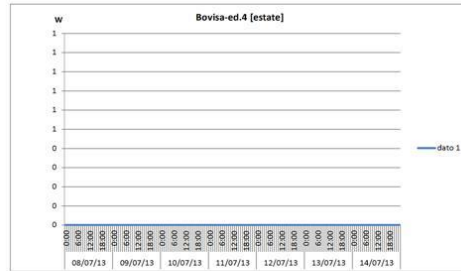
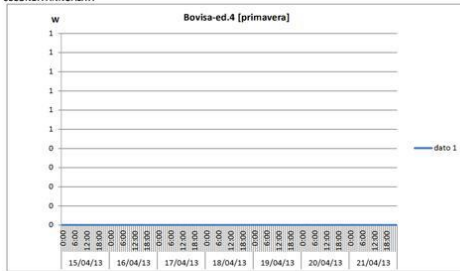


dato 1 P attiva XM95 - ed 4 - QE di edificio

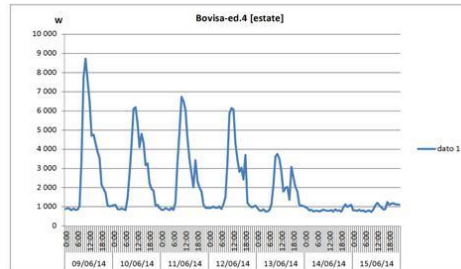
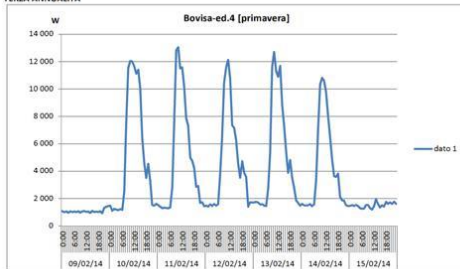
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

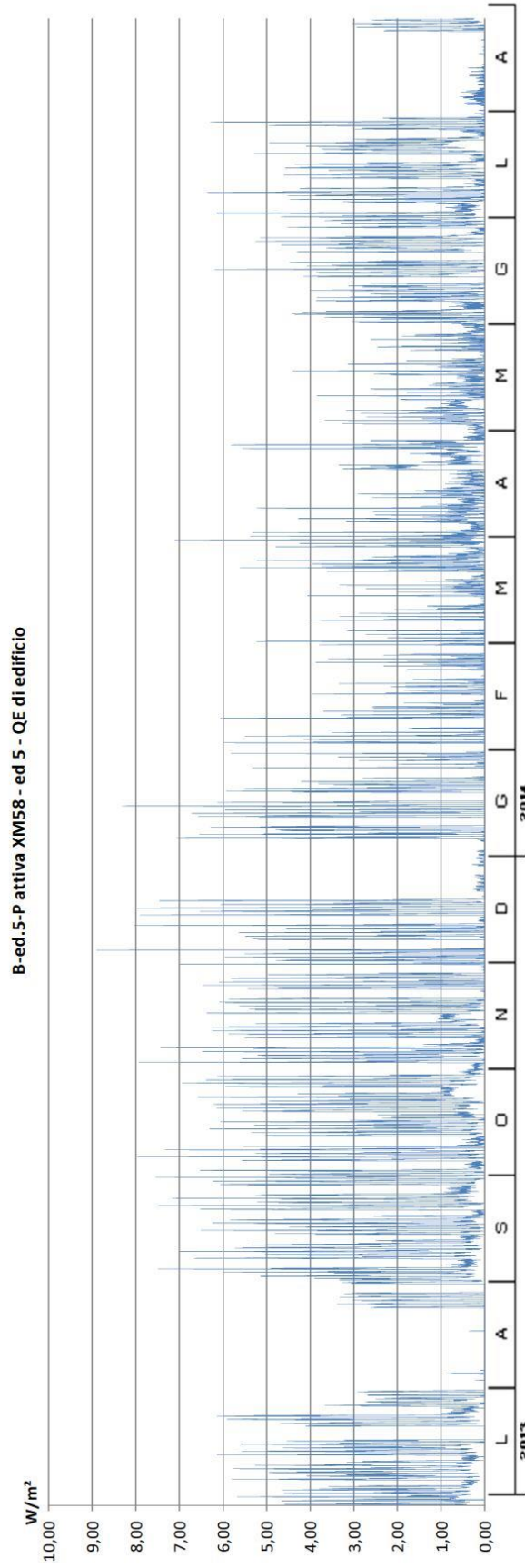


TERZA ANNUALITÀ



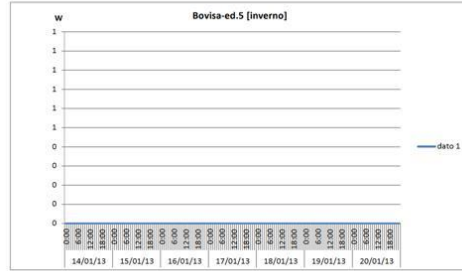
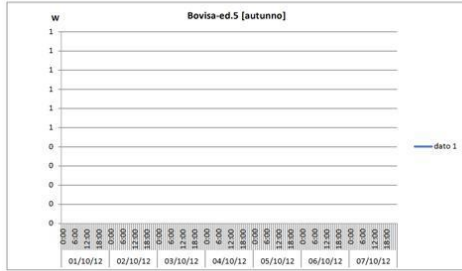
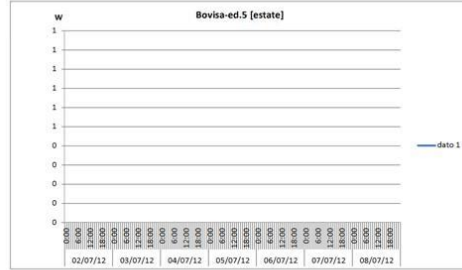
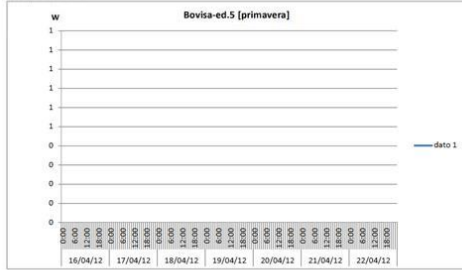
4.1.30 Edificio B5

descrizione = B-ed.5-P attiva XM58 - ed 5 - QE di edificio  
dato = 326

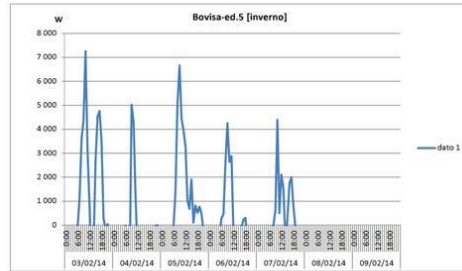
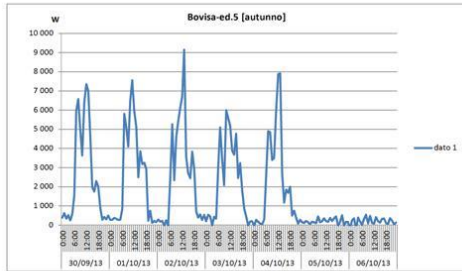
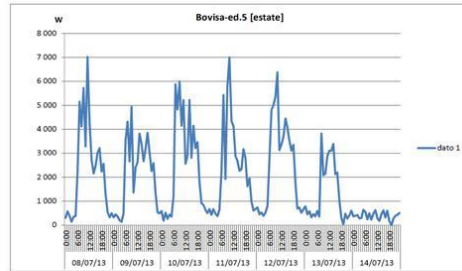
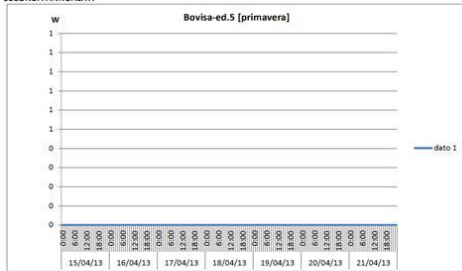


dato 1 P attiva XM58 - ed 5 - QE di edificio

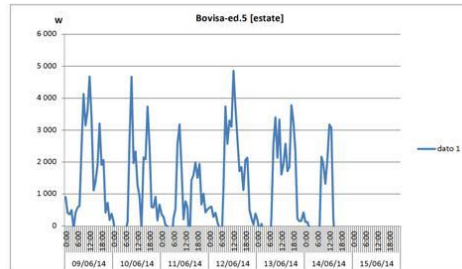
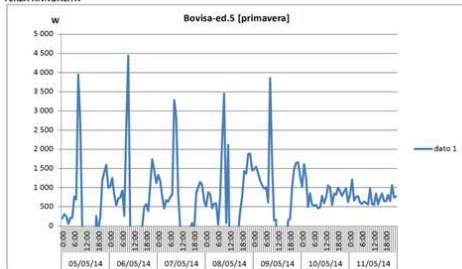
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

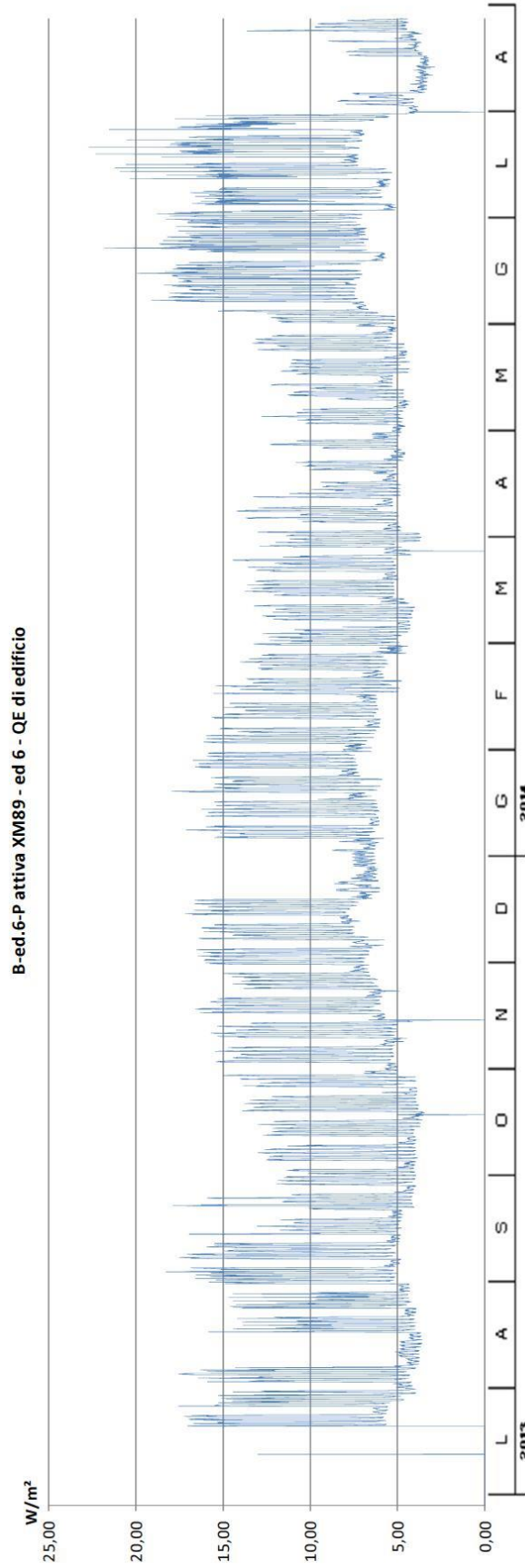


TERZA ANNUALITÀ



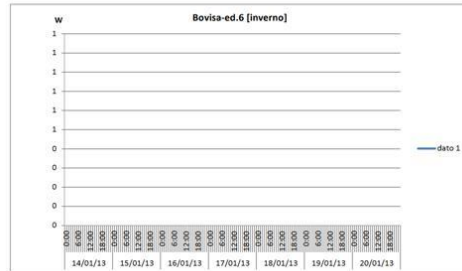
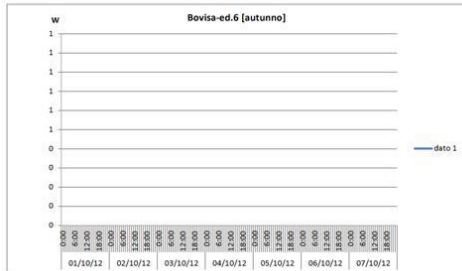
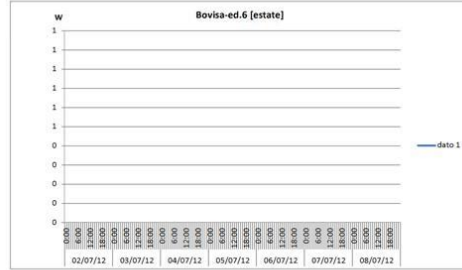
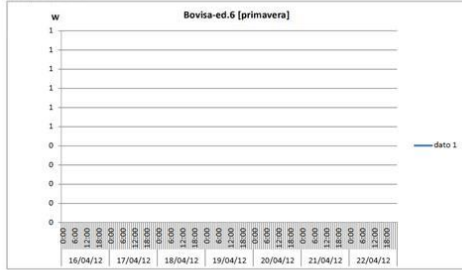
4.1.31 Edificio B6

descrizione = B-ed.6-P attiva XM89 - ed 6 - QE di edificio  
dato = 327

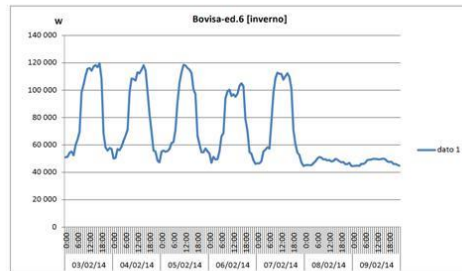
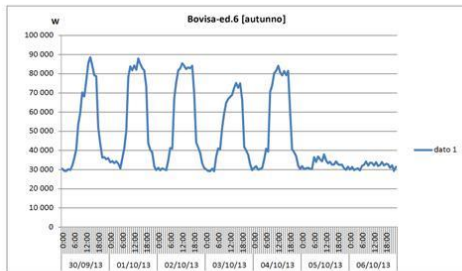
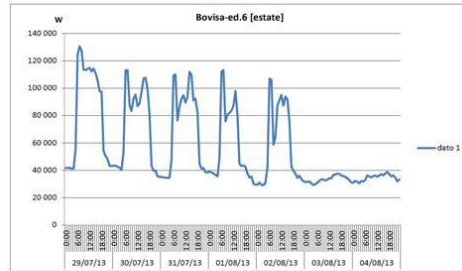
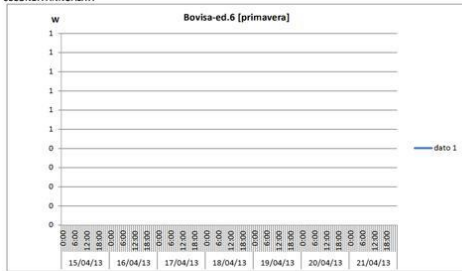


dato 1 P attiva XM89 - ed 6 - QE di edificio

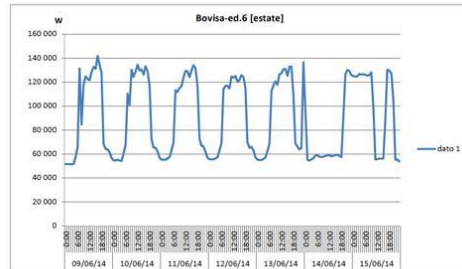
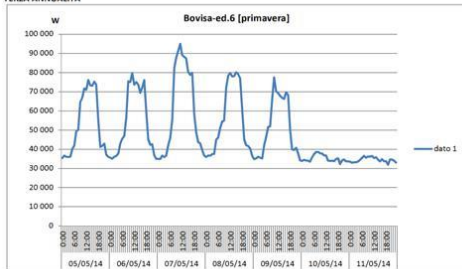
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

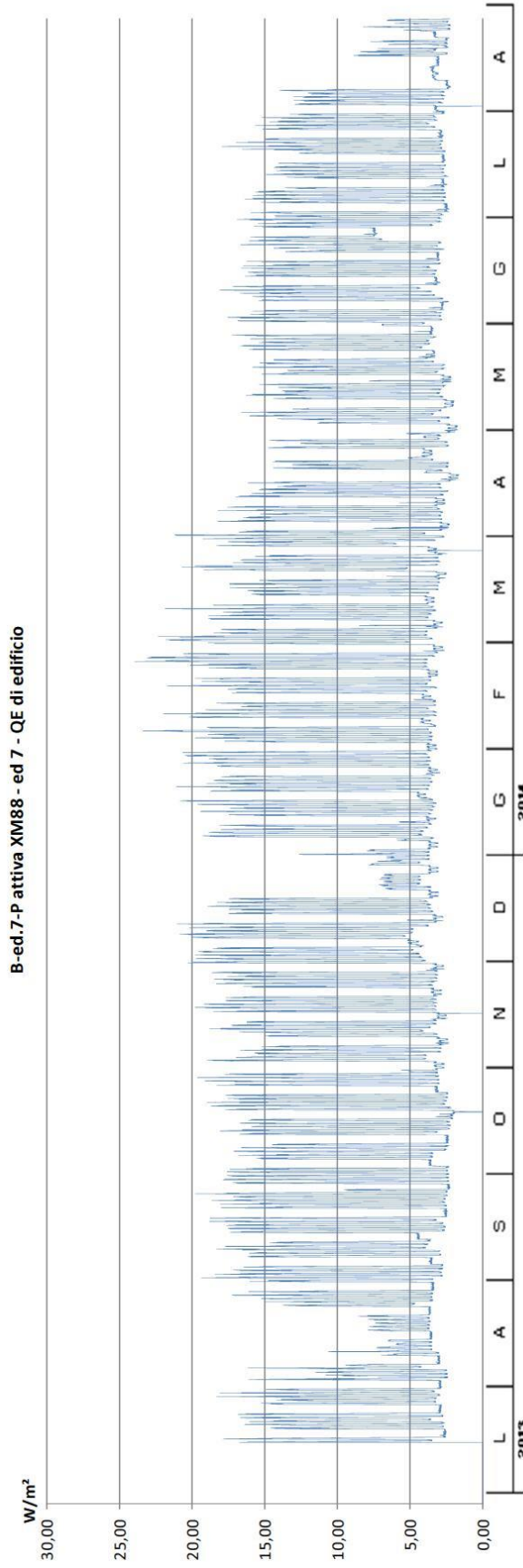


TERZA ANNUALITÀ



### 4.1.32 Edificio B7

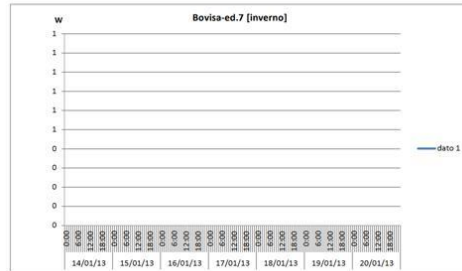
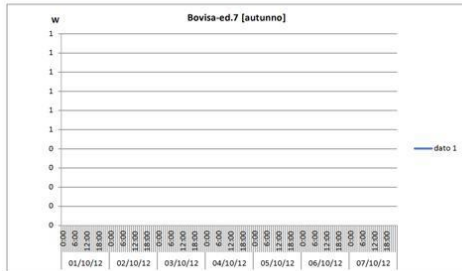
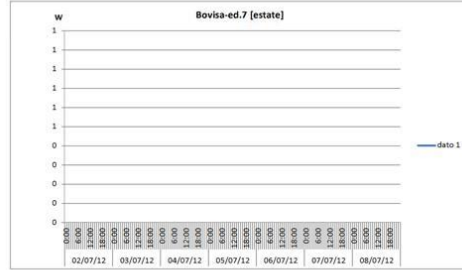
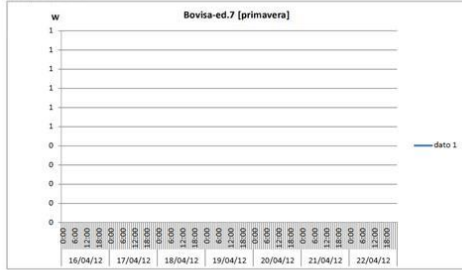
descrizione = B-ed.7-P attiva XM88 - ed 7 - QE di edificio  
dato = 328



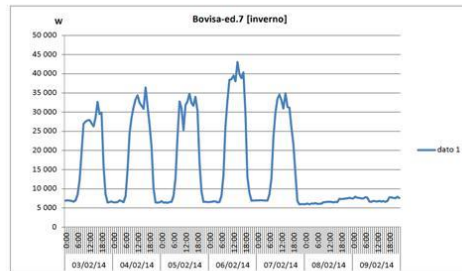
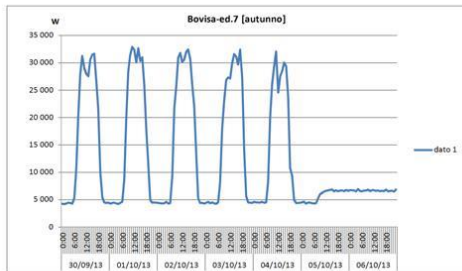
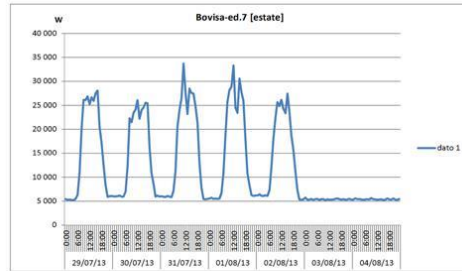
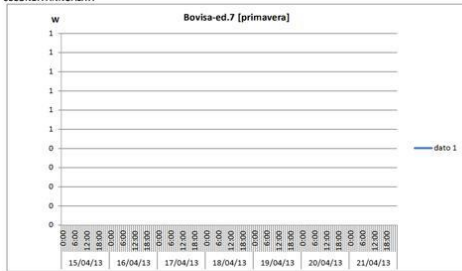


dato 1 P attiva XM88 - ed 7 - QE di edificio

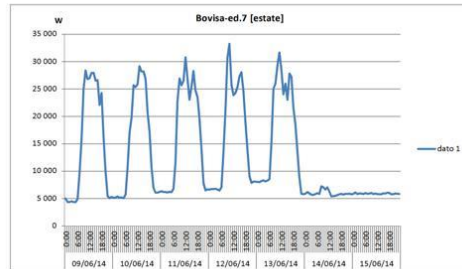
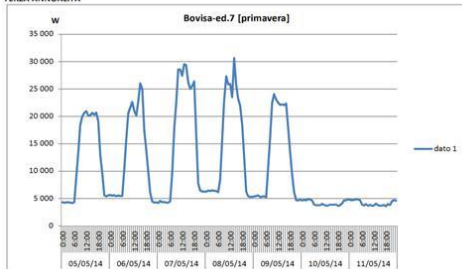
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

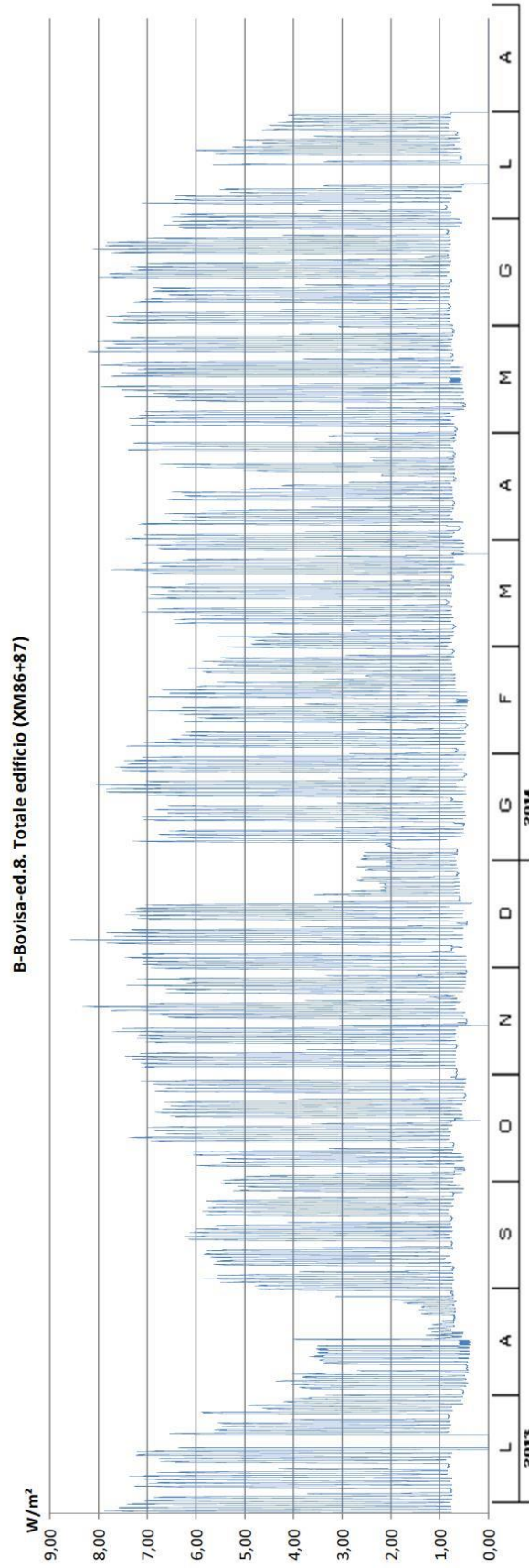


TERZA ANNUALITÀ



4.1.33 Edificio B8

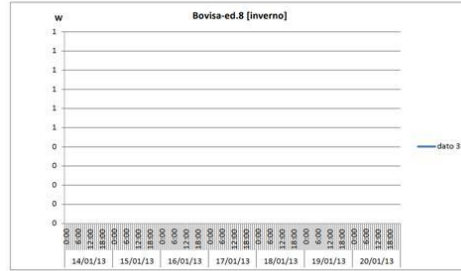
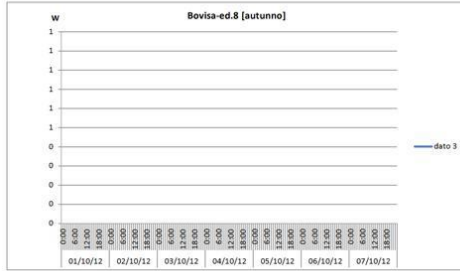
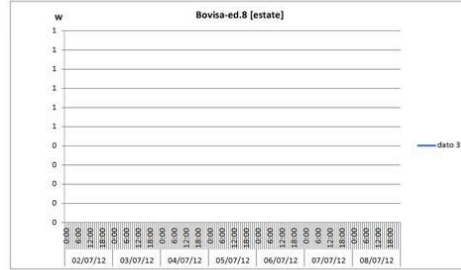
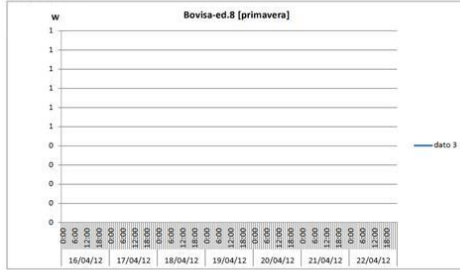
descrizione = B-Bovisa-ed.8. Totale edificio (XM86+87)  
dato = 349



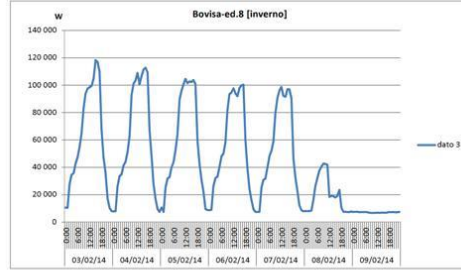
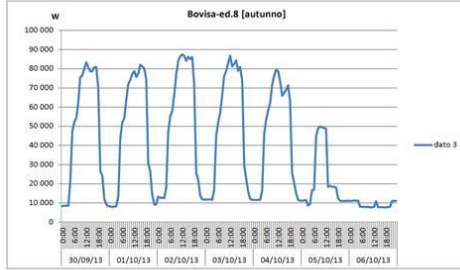
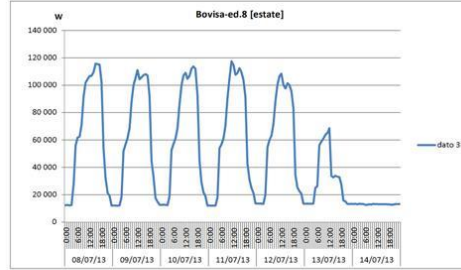
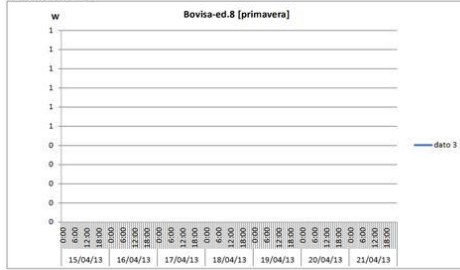


dato 3 Bovisa-ed.8. Totale edificio (XMB6+87)

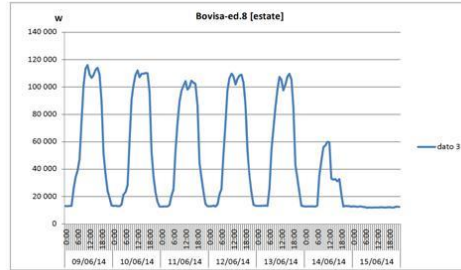
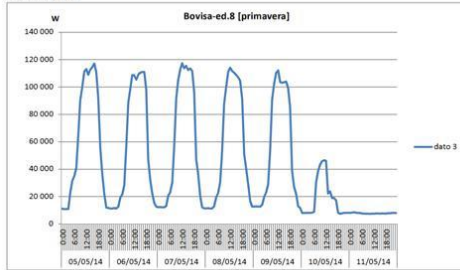
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

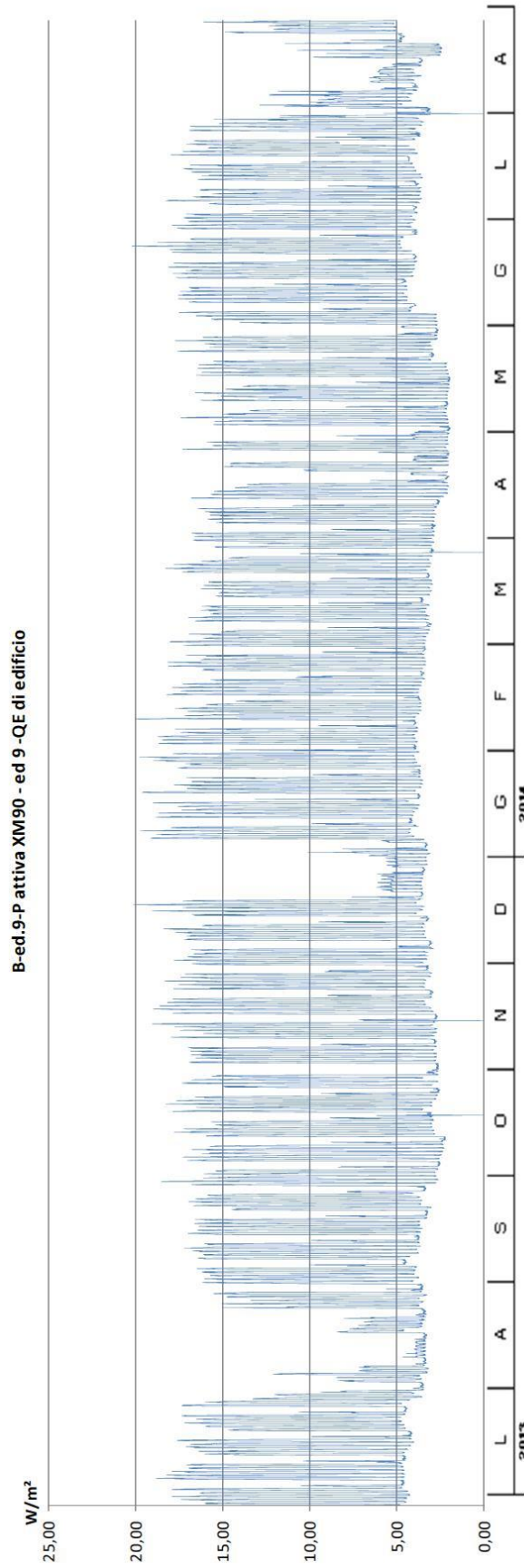


TERZA ANNUALITÀ



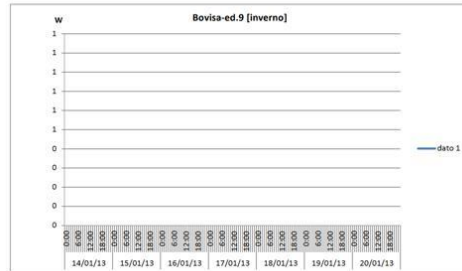
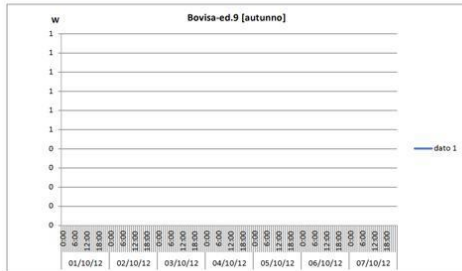
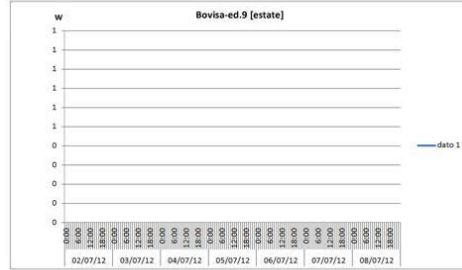
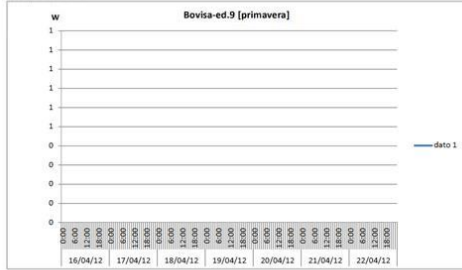
4.1.34 Edificio B9

descrizione = B-ed.9-P attiva XM90 - ed 9 -QE di edificio  
dato = 334

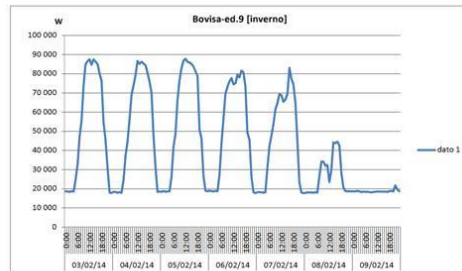
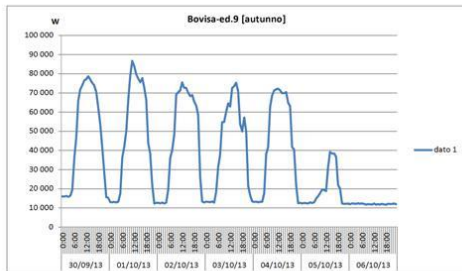
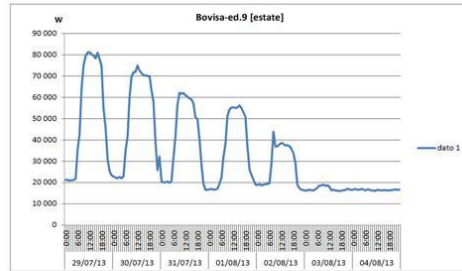
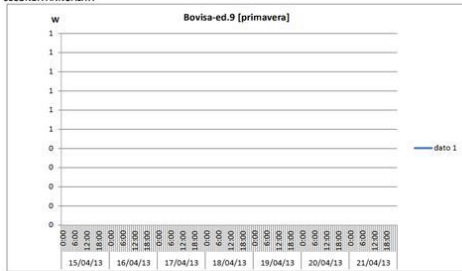


dato 1 P attiva XM90 - ed 9 -QE di edificio

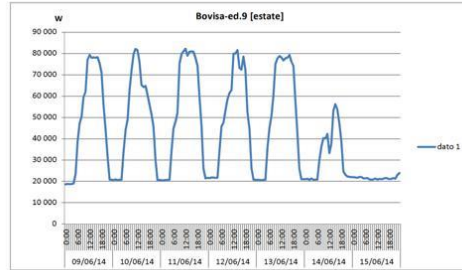
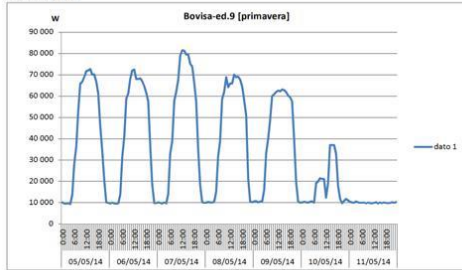
PRIMA ANNUALITÀ



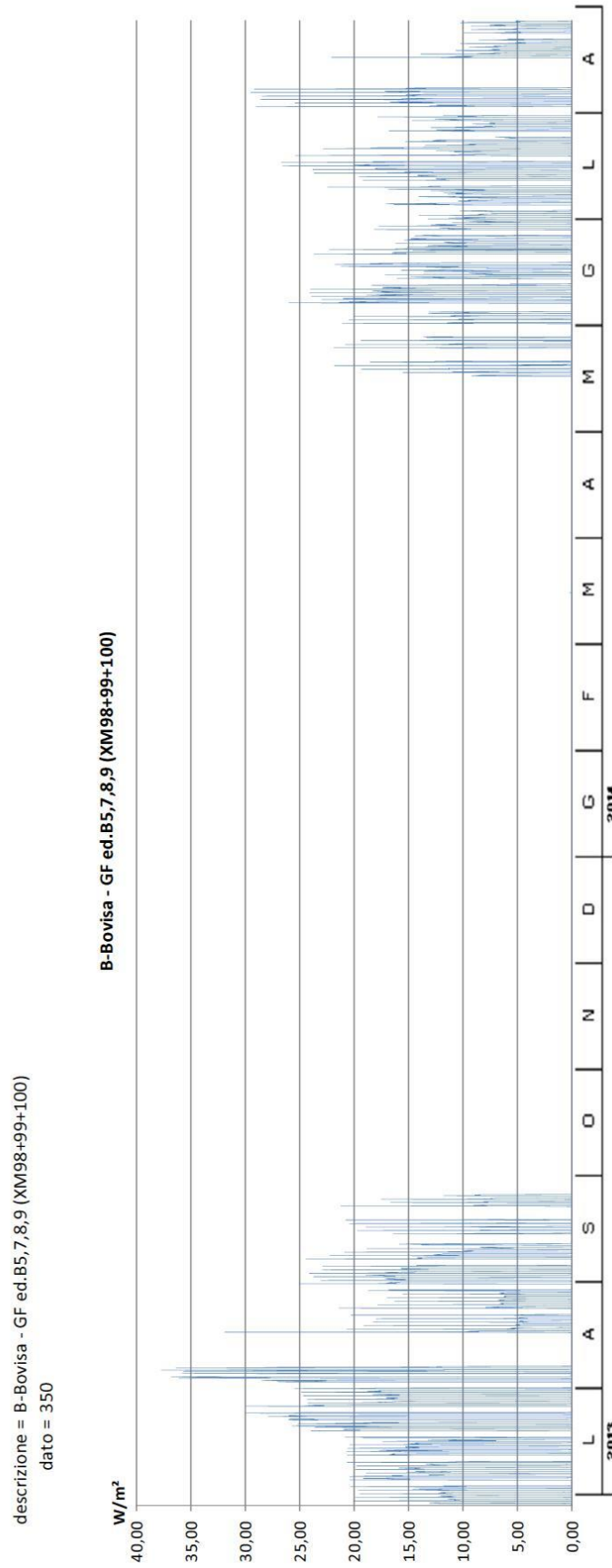
SECONDA ANNUALITÀ



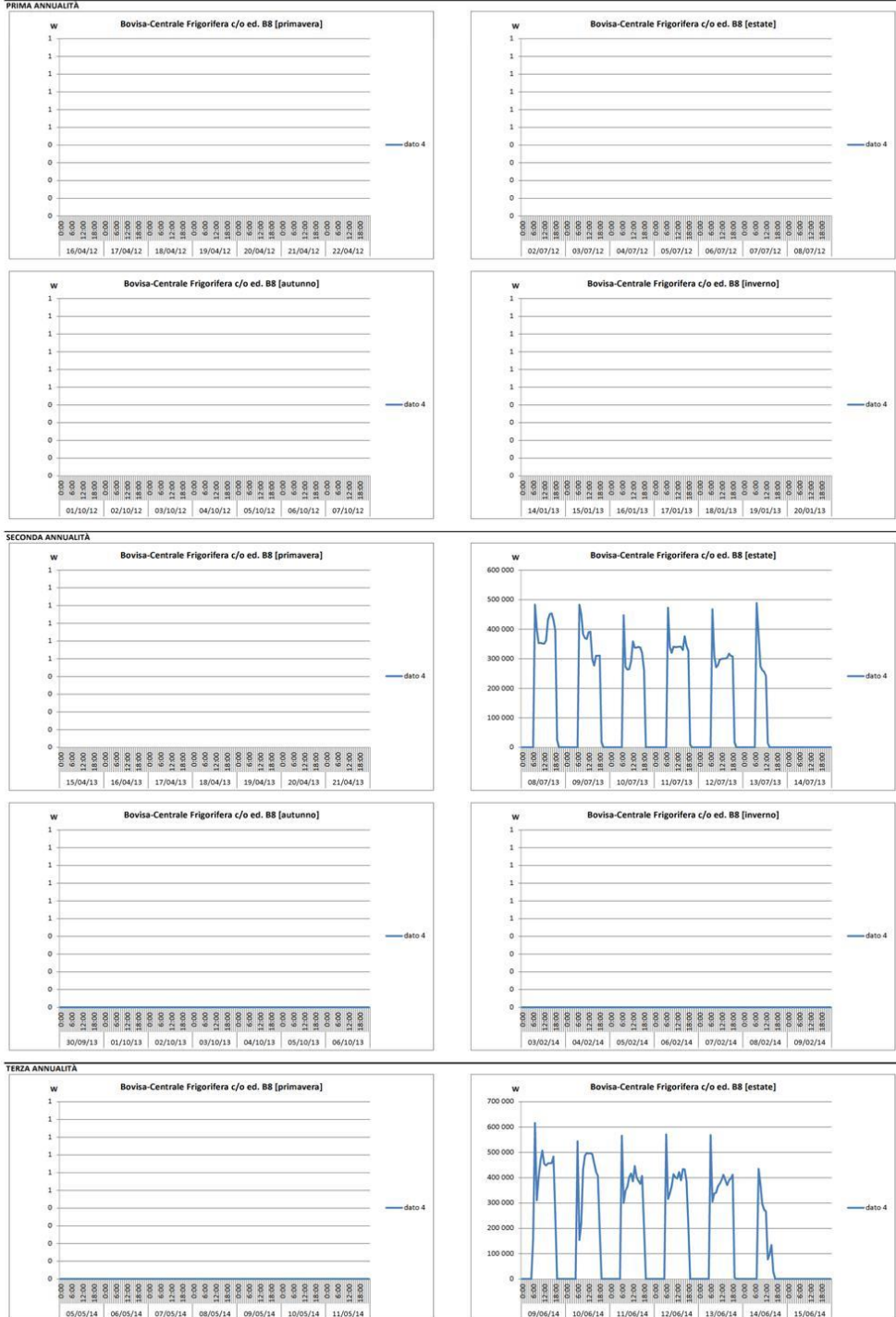
TERZA ANNUALITÀ



4.1.35 Centrale Frigorifera C/O Edificio B8

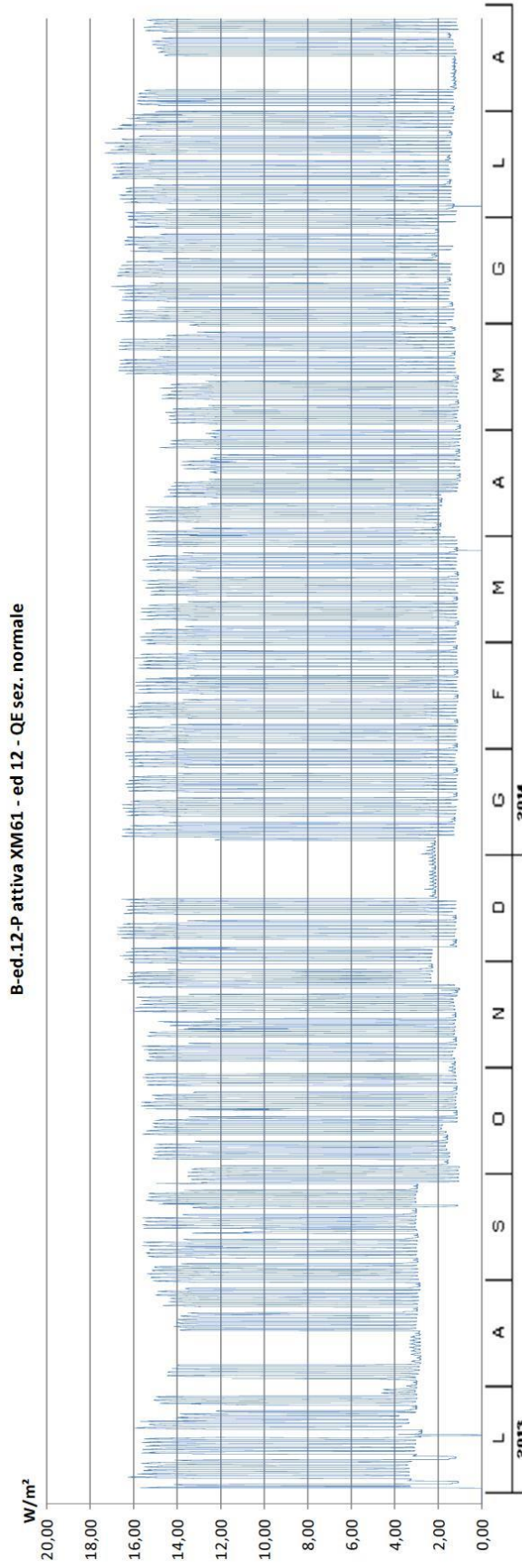


dato 4 Bovisa - GF ed B5,7,8,9 (KM98+99+100)



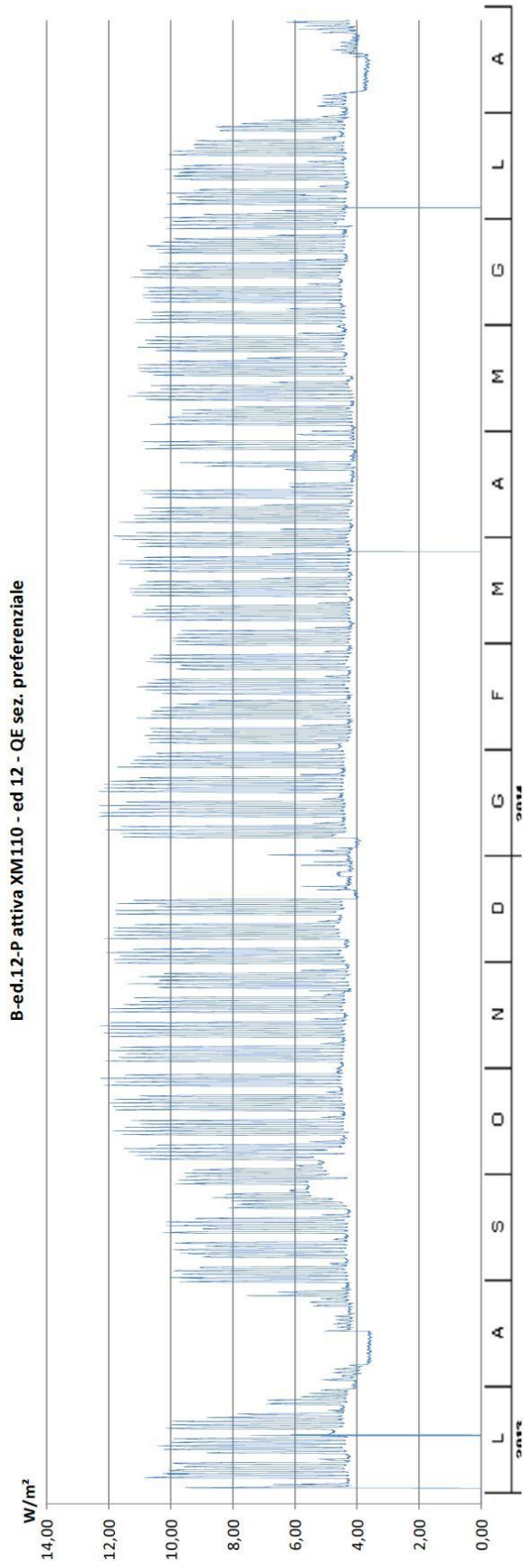
4.1.36 Edificio B12

descrizione = B-ed.12-P attiva XM61 - ed 12 - QE sez. normale  
dato = 300

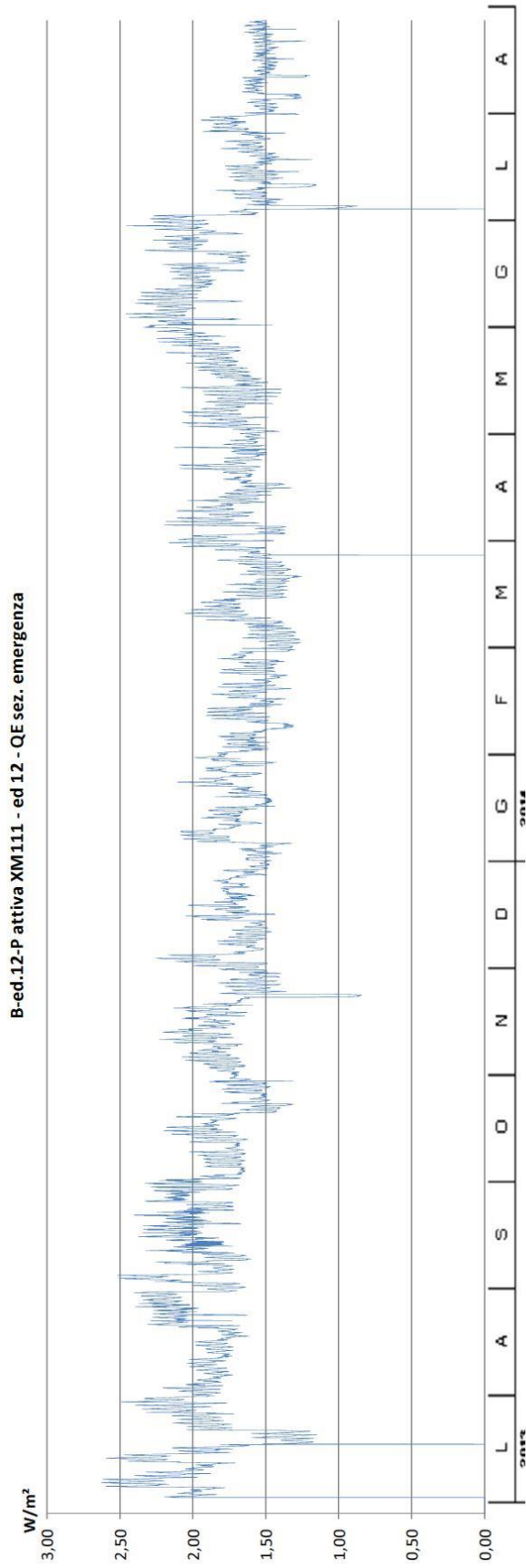




descrizione = B-ed.12-P attiva XM110 - ed 12 - QE sez. preferenziale  
 dato = 301



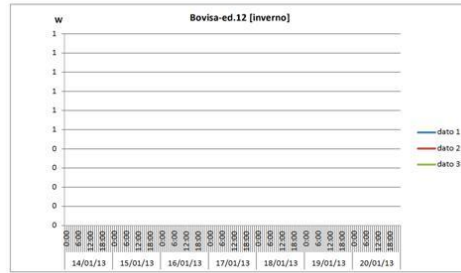
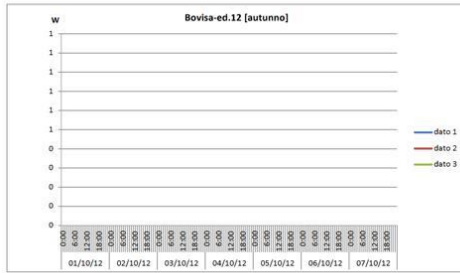
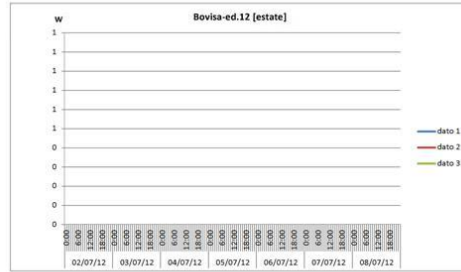
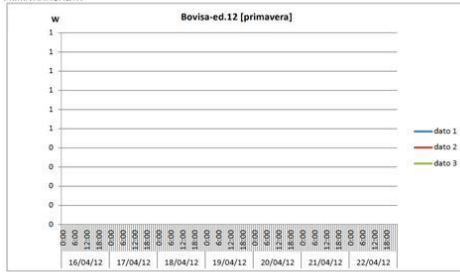
descrizione = B-ed.12-P attiva XM111 - ed 12 - QE sez. emergenza  
dato = 302



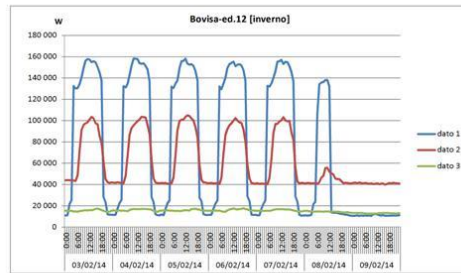
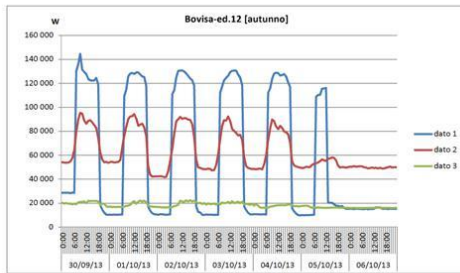
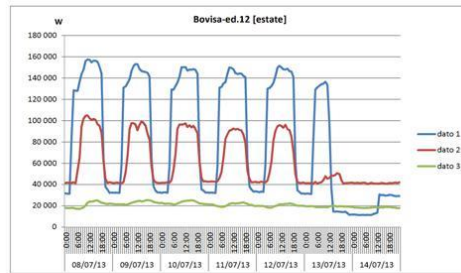
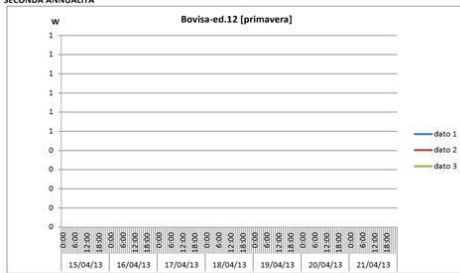


dato 1 Pattiva XM61 - ed 12 - QE sez. normale  
 dato 2 Pattiva XM110 - ed 12 - QE sez. preferenziale  
 dato 3 Pattiva XM111 - ed 12 - QE sez. emergenza

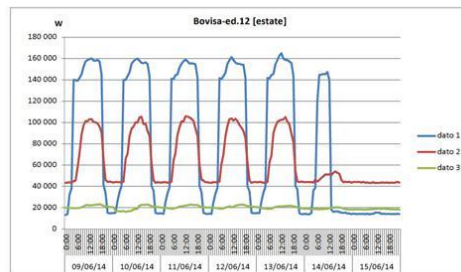
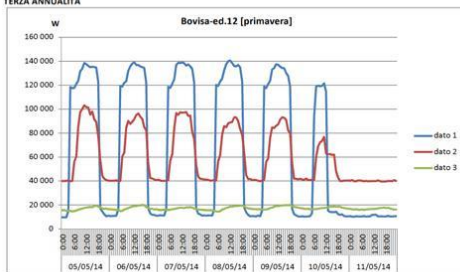
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

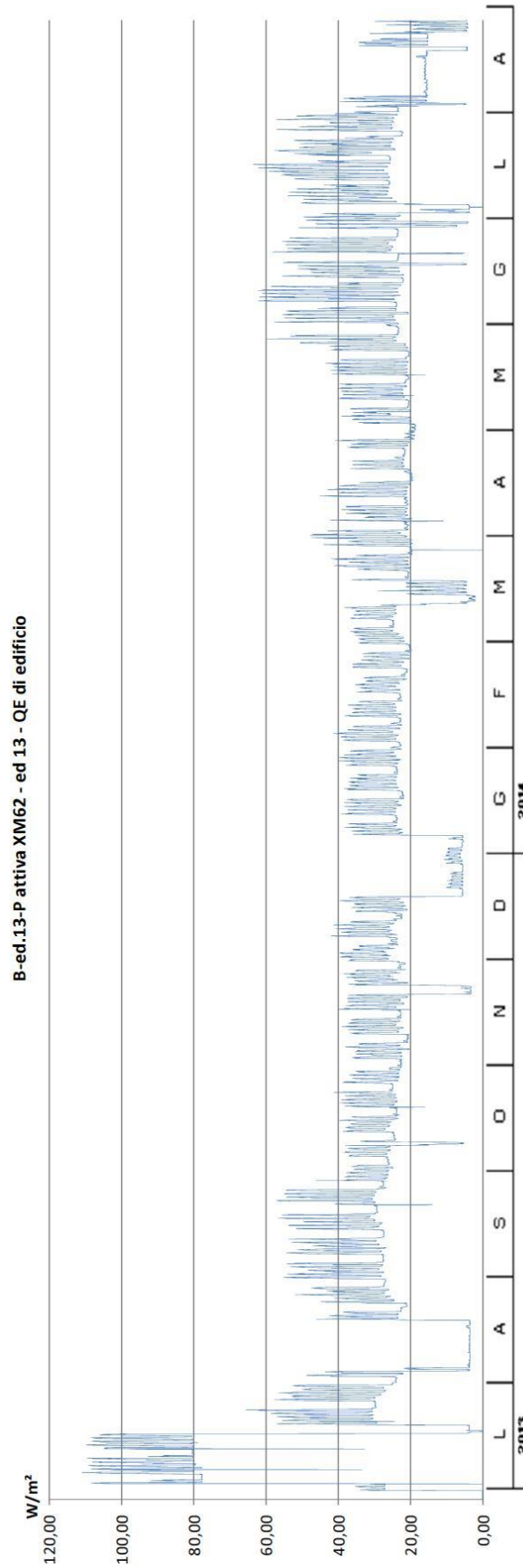


TERZA ANNUALITÀ



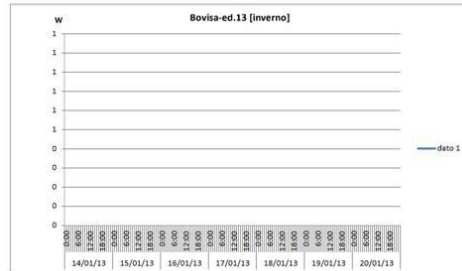
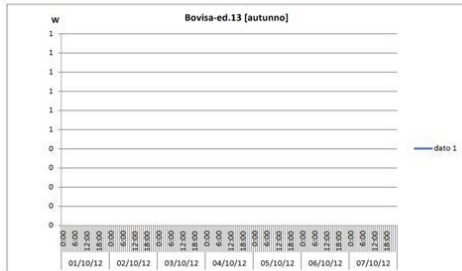
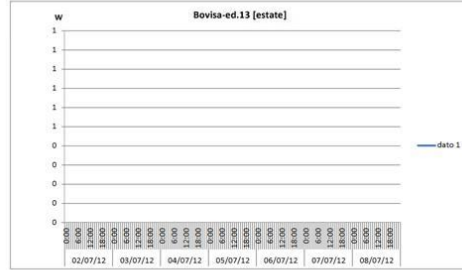
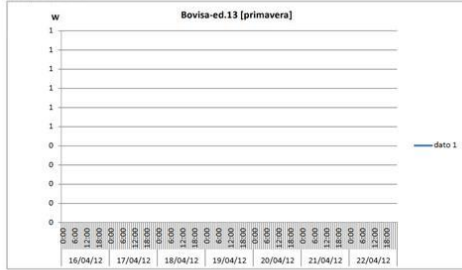
4.1.37 Edificio B13

descrizione = B-ed.13-P attiva XM62 - ed 13 - QE di edificio  
dato = 303

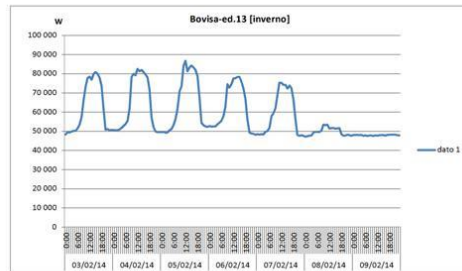
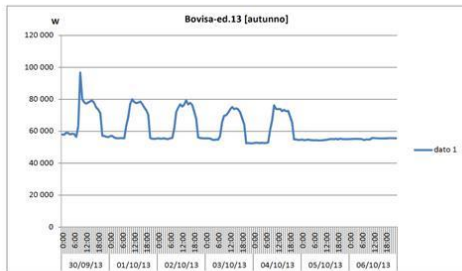
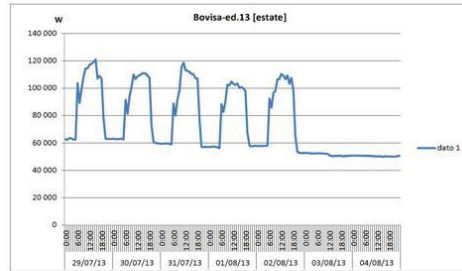
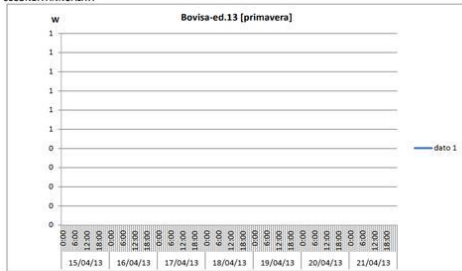


dato 1 P attiva XM62 - ed 13 - QE di edificio

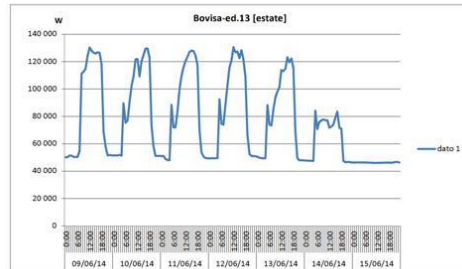
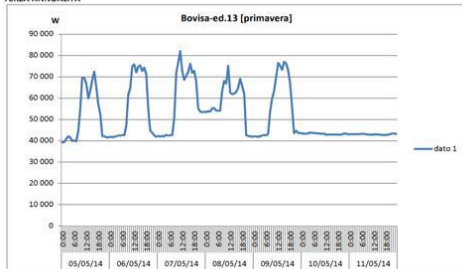
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

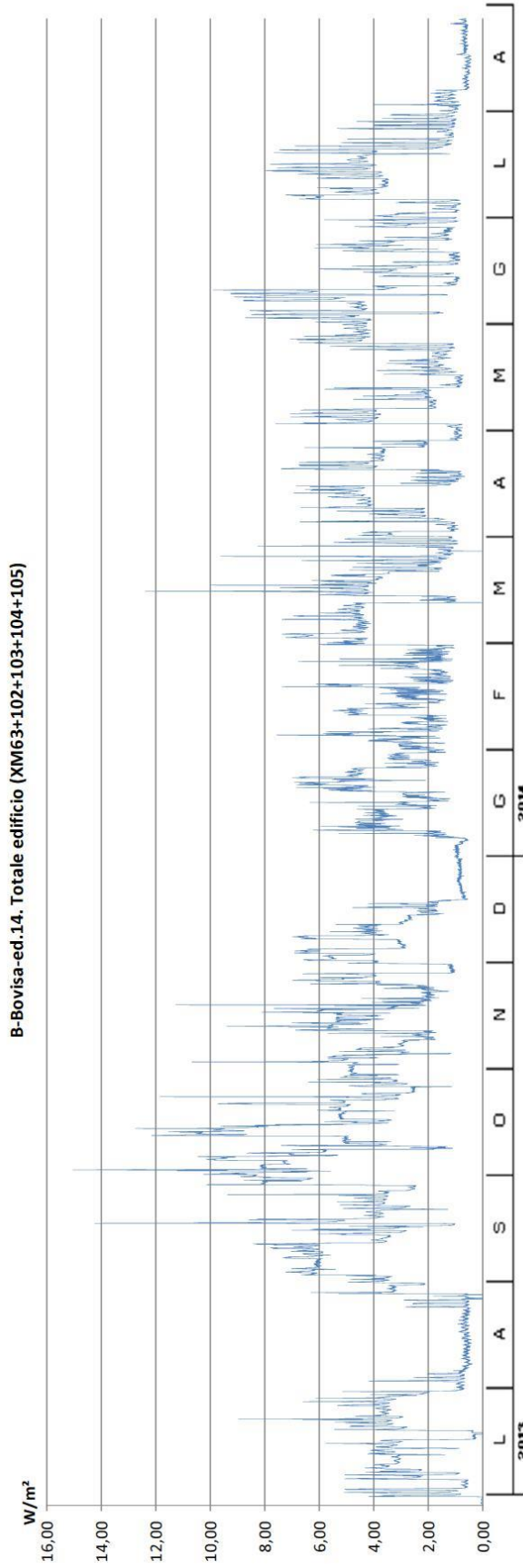


TERZA ANNUALITÀ



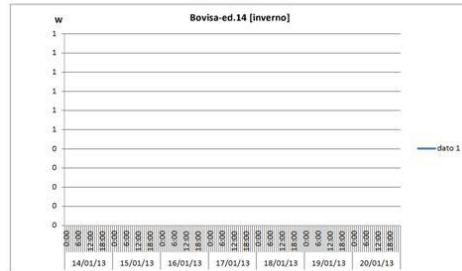
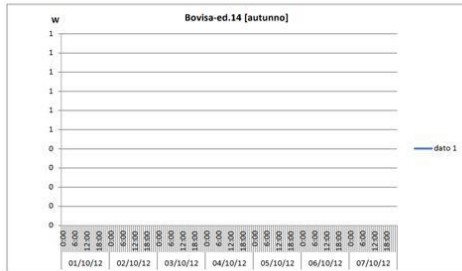
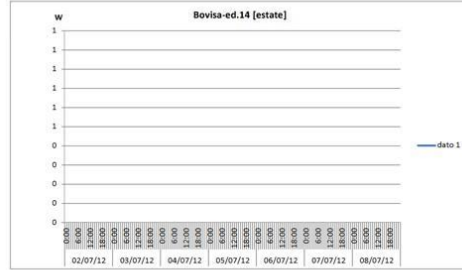
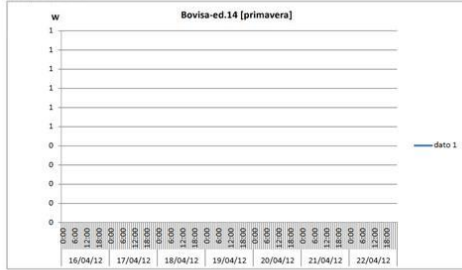
4.1.38 Edificio B14

descrizione = B-Bovisa-ed.14. Totale edificio (XM63+102+103+104+105)  
dato = 352

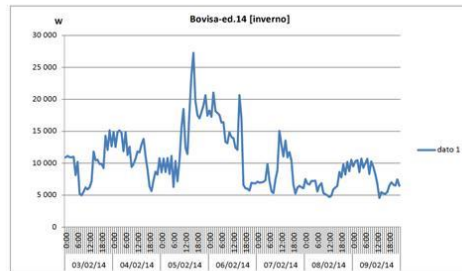
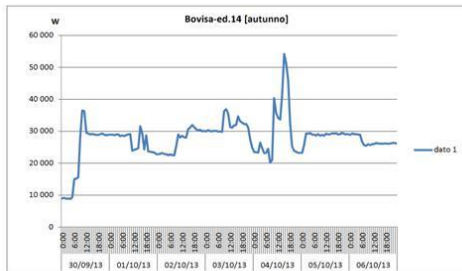
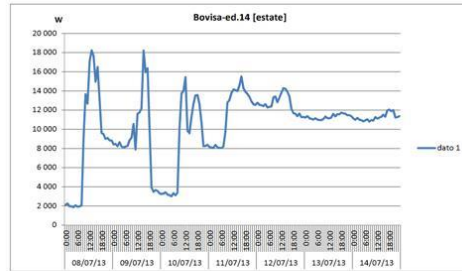
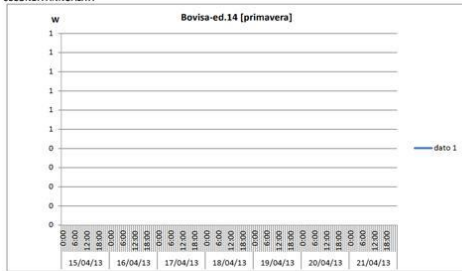


dato 1 Bovisa-ed.14. Totale edificio (KM63+102+103+104+105)

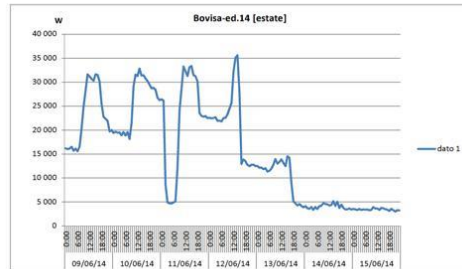
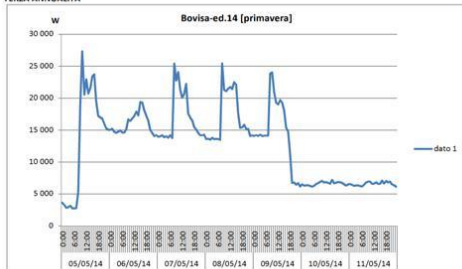
PRIMA ANNUALITÀ



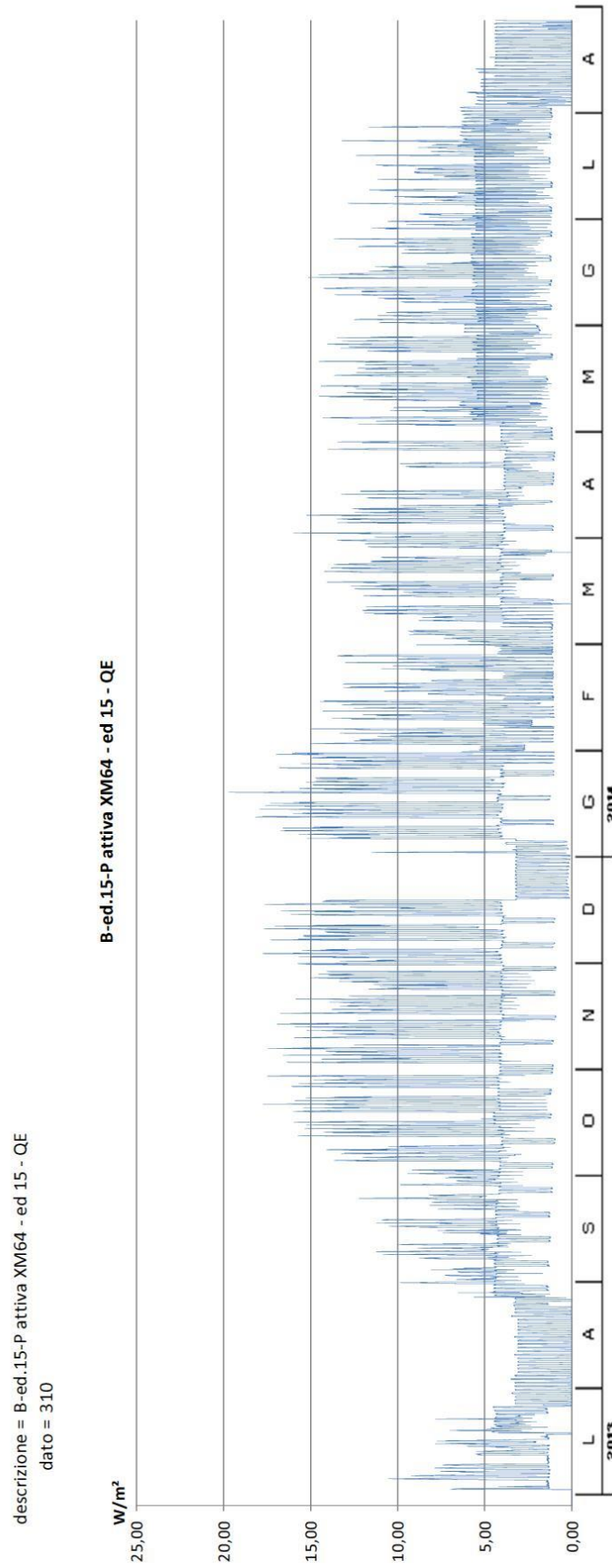
SECONDA ANNUALITÀ



TERZA ANNUALITÀ



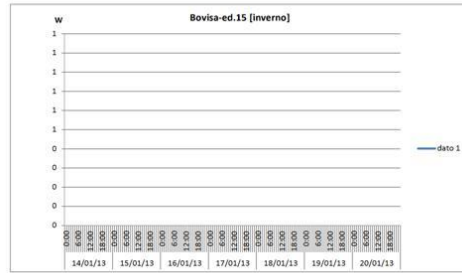
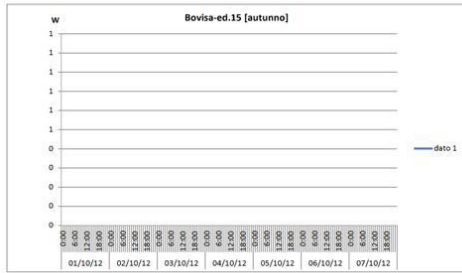
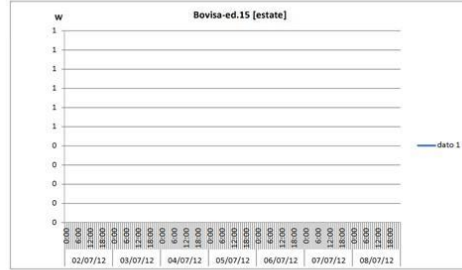
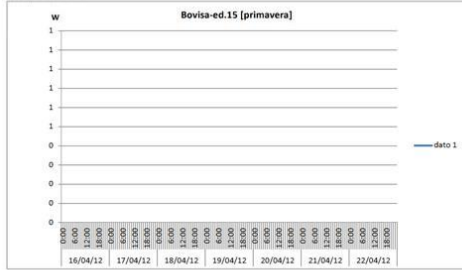
4.1.39 Edificio B15



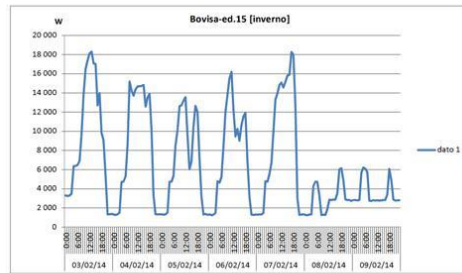
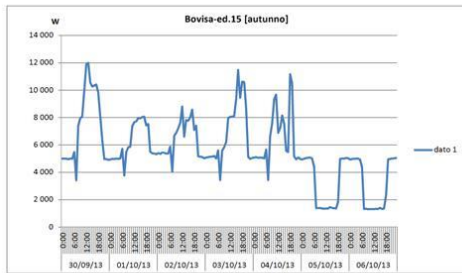
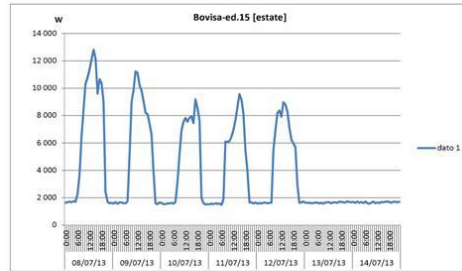
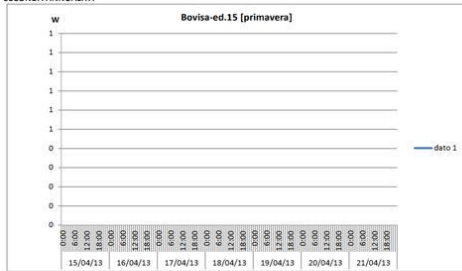


dato 1 P attiva XM64 - ed 15 - QE

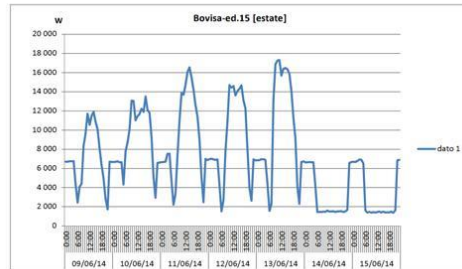
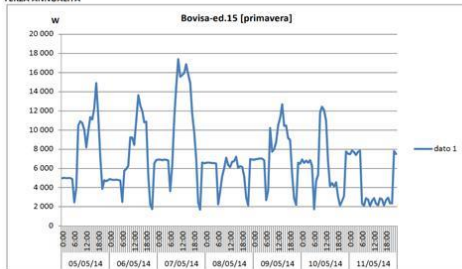
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

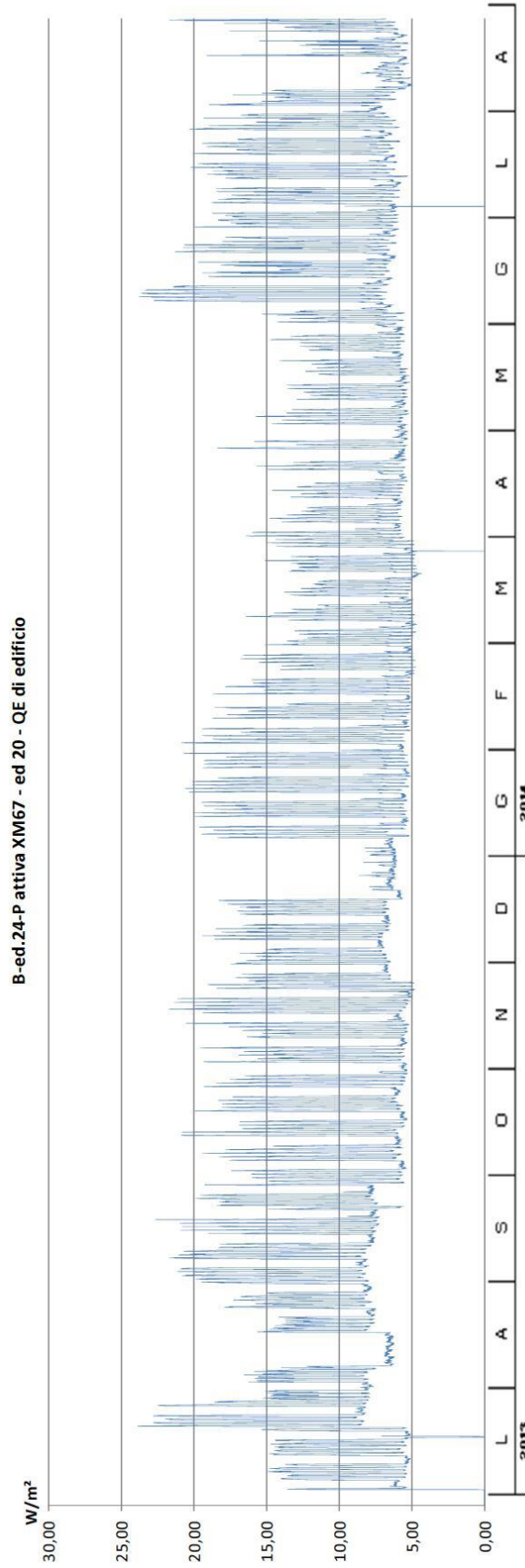


TERZA ANNUALITÀ



4.1.40 Edificio B20

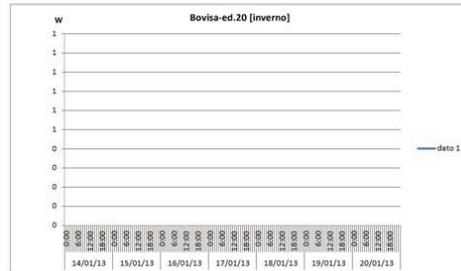
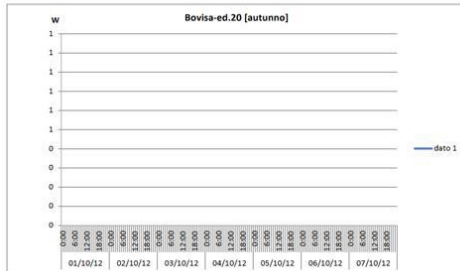
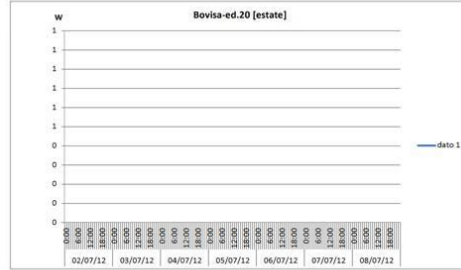
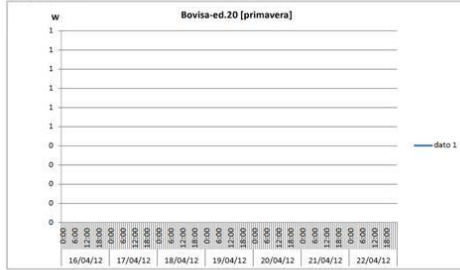
descrizione = B-ed.24-P attiva XM67 - ed 20 - QE di edificio  
dato = 311



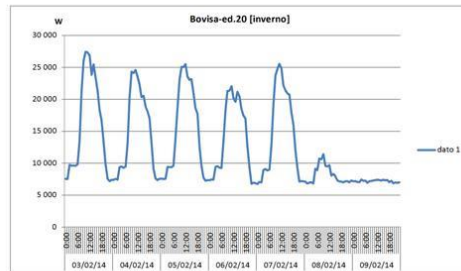
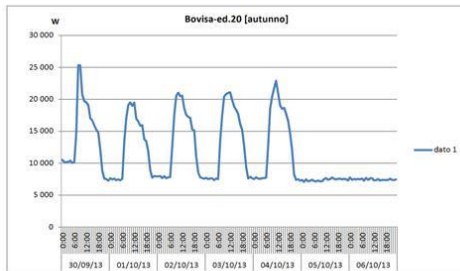
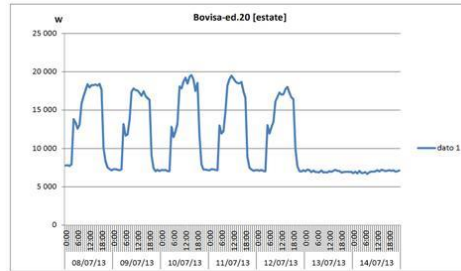
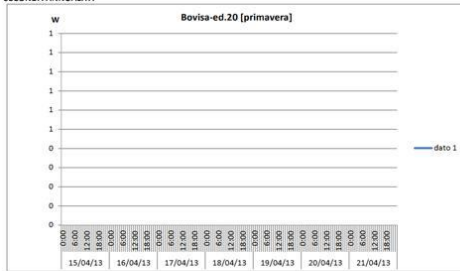


dato 1 P attiva XM67 - ed 20 - QE di edificio

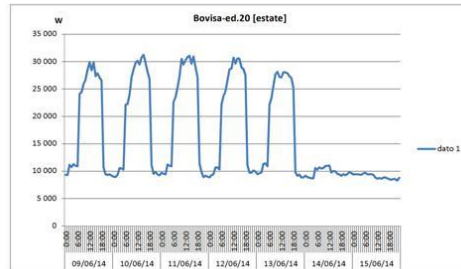
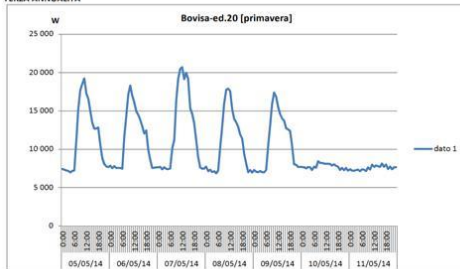
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

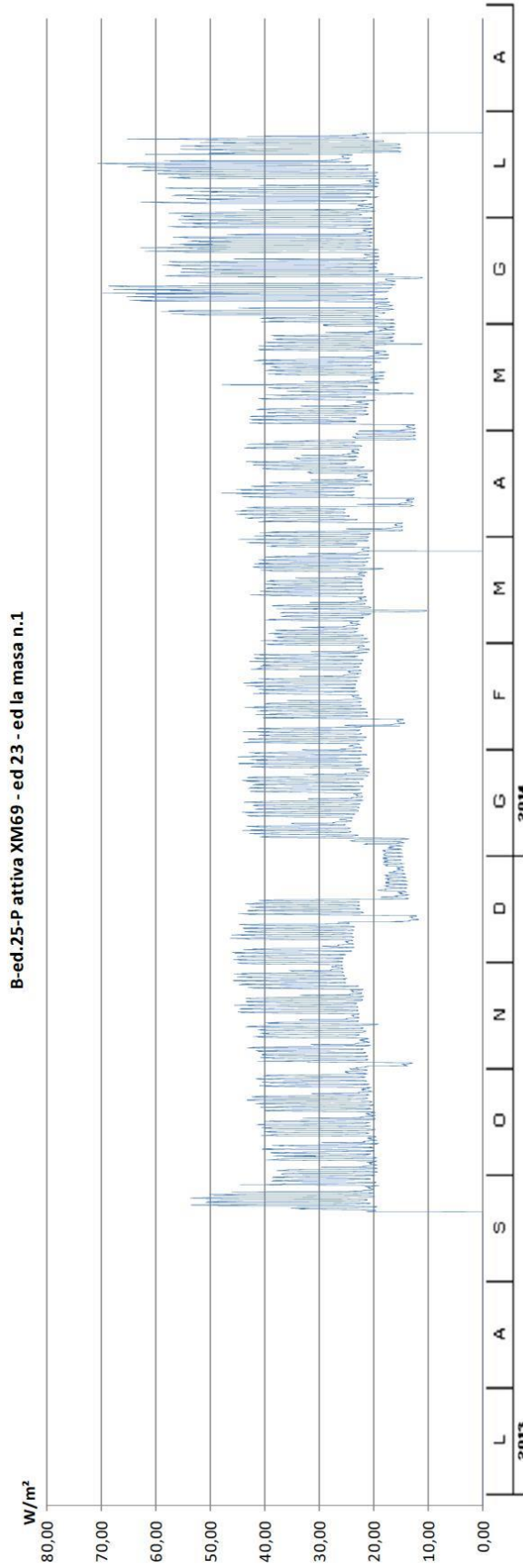


TERZA ANNUALITÀ



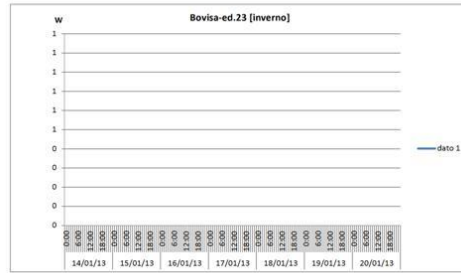
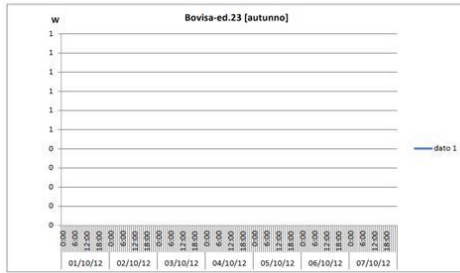
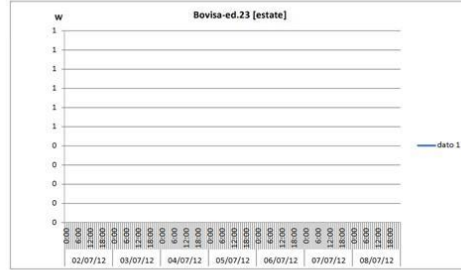
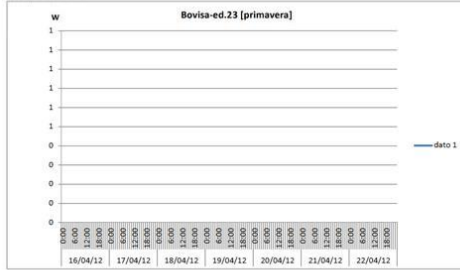
4.1.41 Edificio B23

descrizione = B-ed.25-P attiva XM69 - ed 23 - ed la masa n.1  
dato = 313

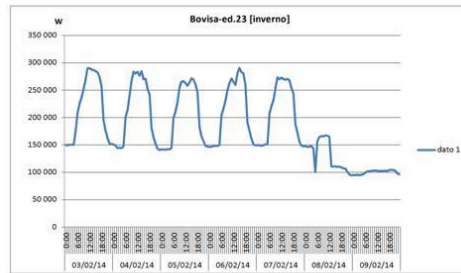
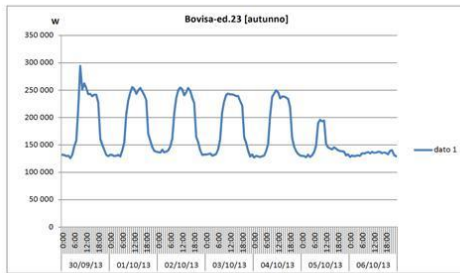
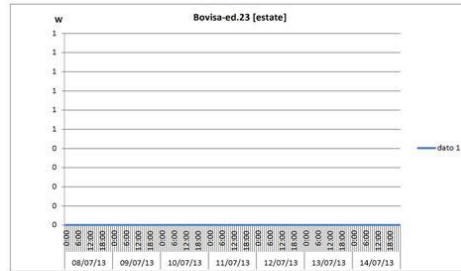
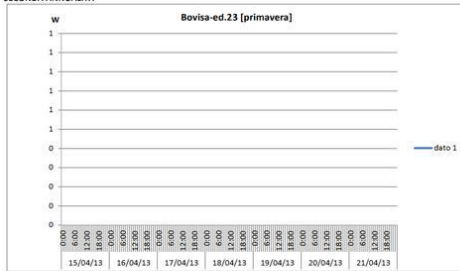


dato 1 P attiva XM69 - ed 23 - ed la masa n.1

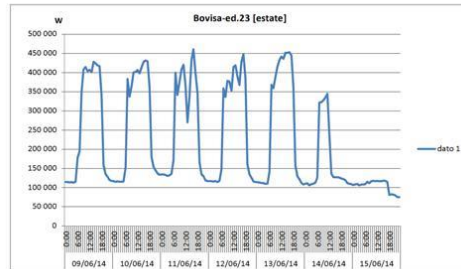
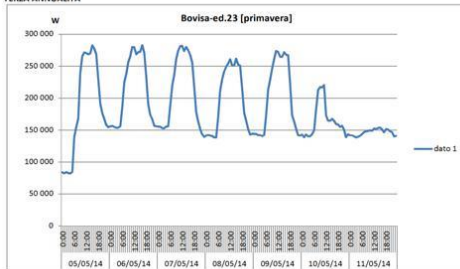
PRIMA ANNUALITÀ



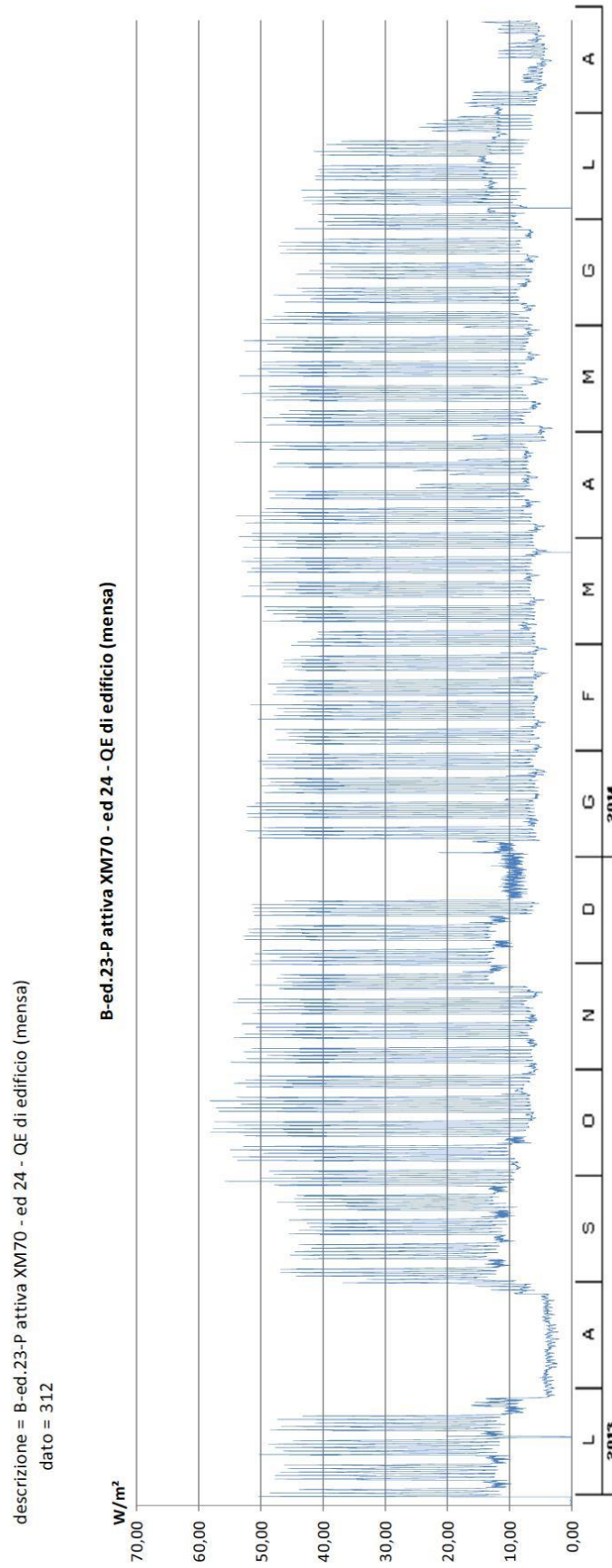
SECONDA ANNUALITÀ



TERZA ANNUALITÀ

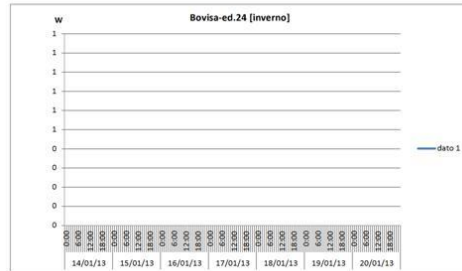
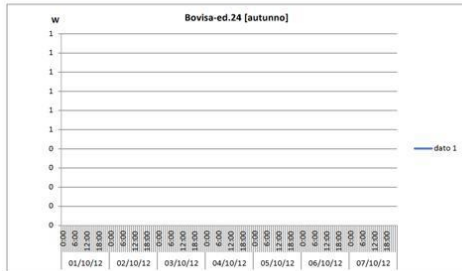
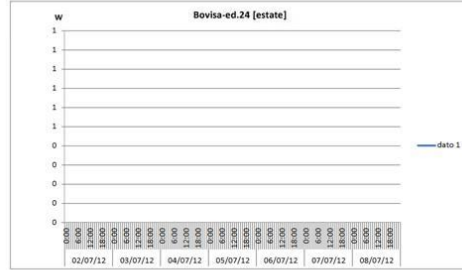
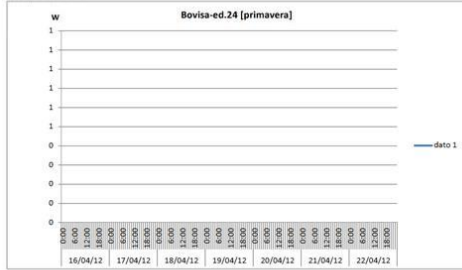


4.1.42 Edificio B24

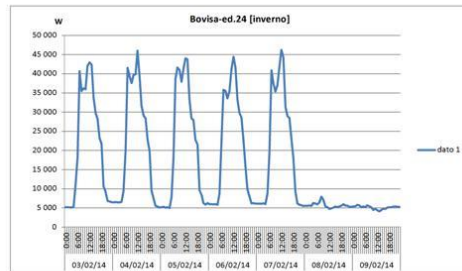
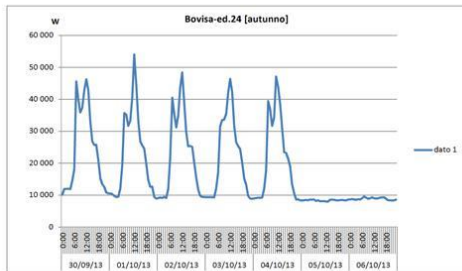
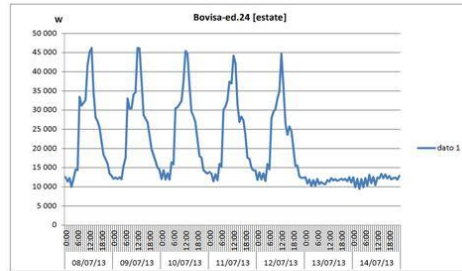
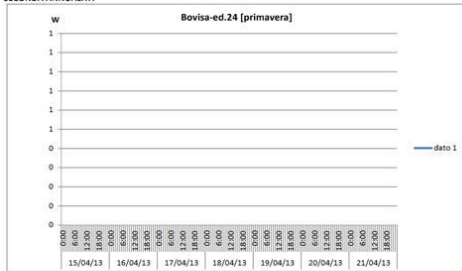


dato 1 P attiva XM70 - ed 24 - QE di edificio (mensa)

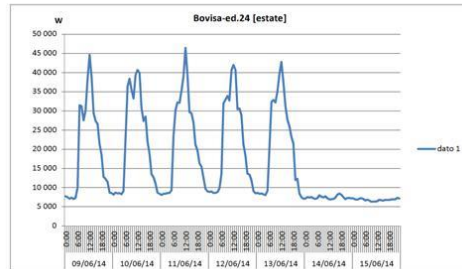
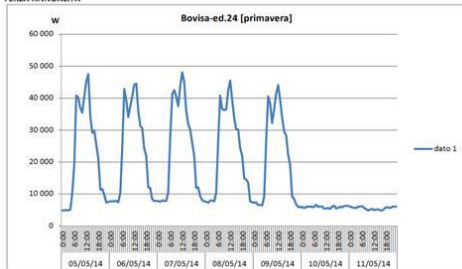
PRIMA ANNUALITÀ



SECONDA ANNUALITÀ

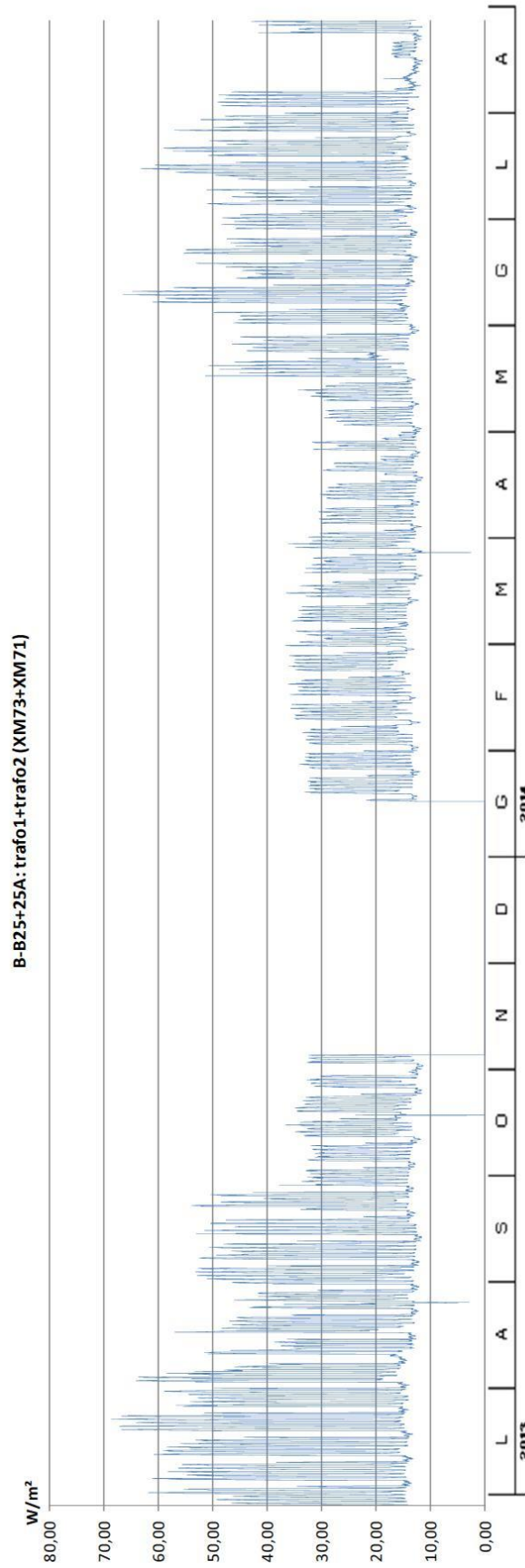


TERZA ANNUALITÀ



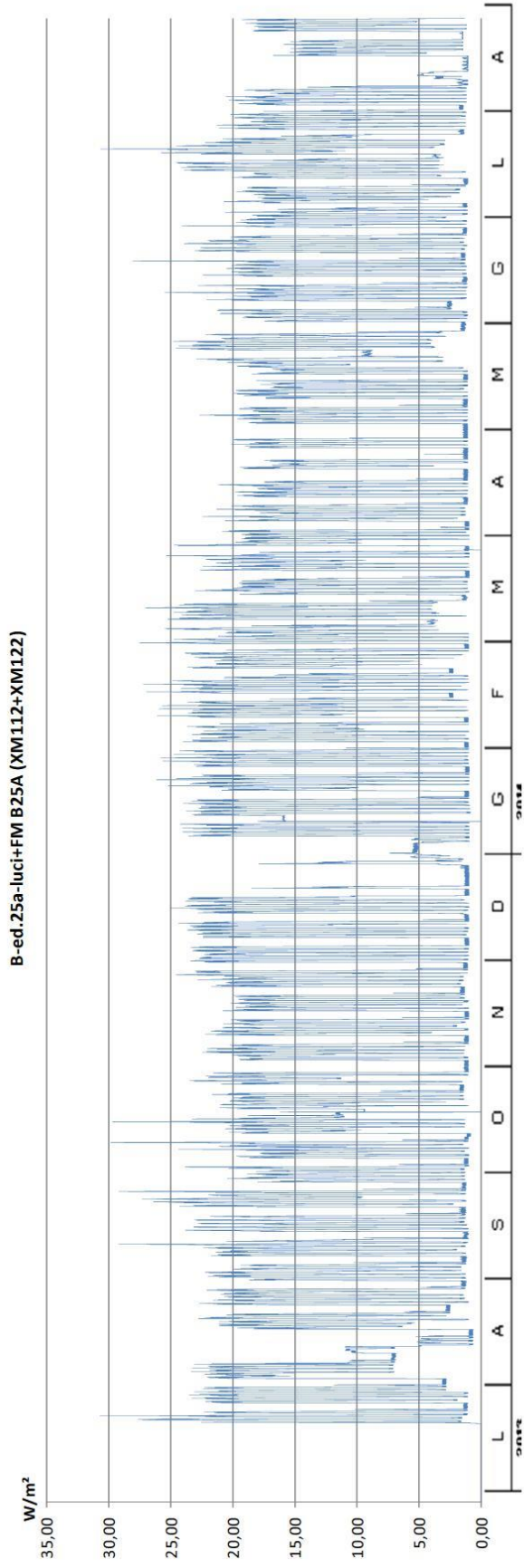
4.1.43 Edificio B25+25A

descrizione = B-B25+25A: trafo1+trafo2 (XM73+XM71)  
dato = 346



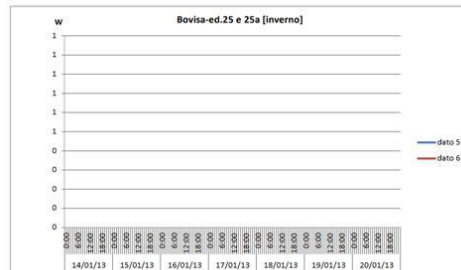
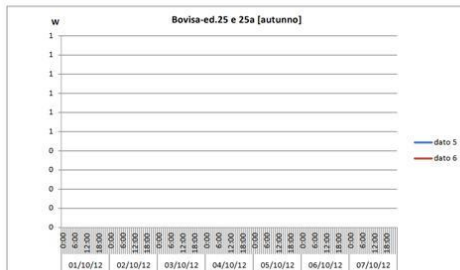
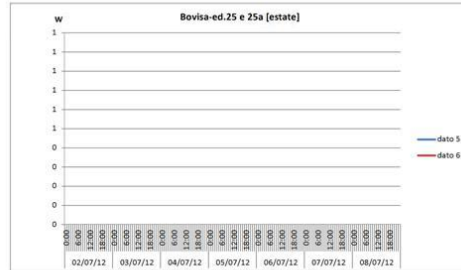
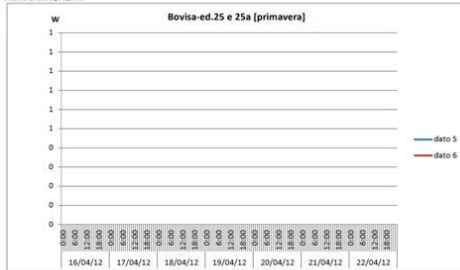


descrizione = B-ed.25a-luci+FM B25A (XM112+XM122)  
dato = 340

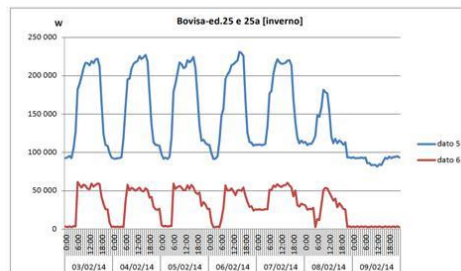
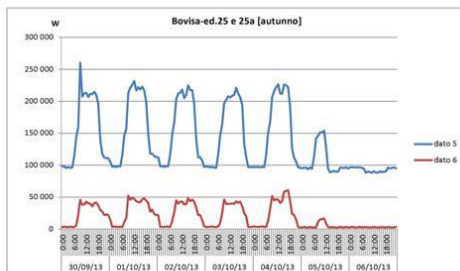
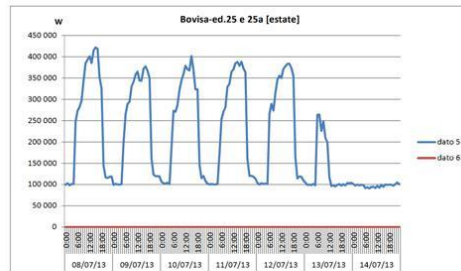
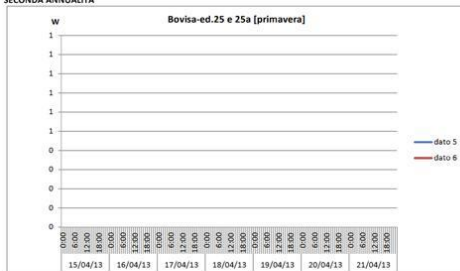


dato 5 B25+25a-trafo1+trafo2 (KM73+KM71)  
dato 6 luci+FM B25A (KM112+KM122)

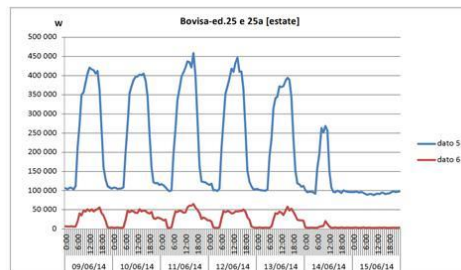
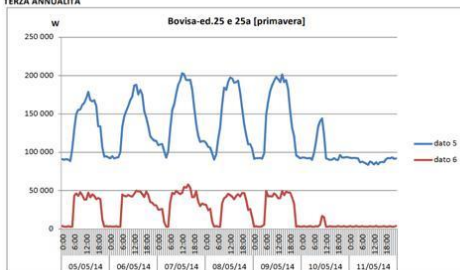
**PRIMA ANNUALITÀ**



**SECONDA ANNUALITÀ**

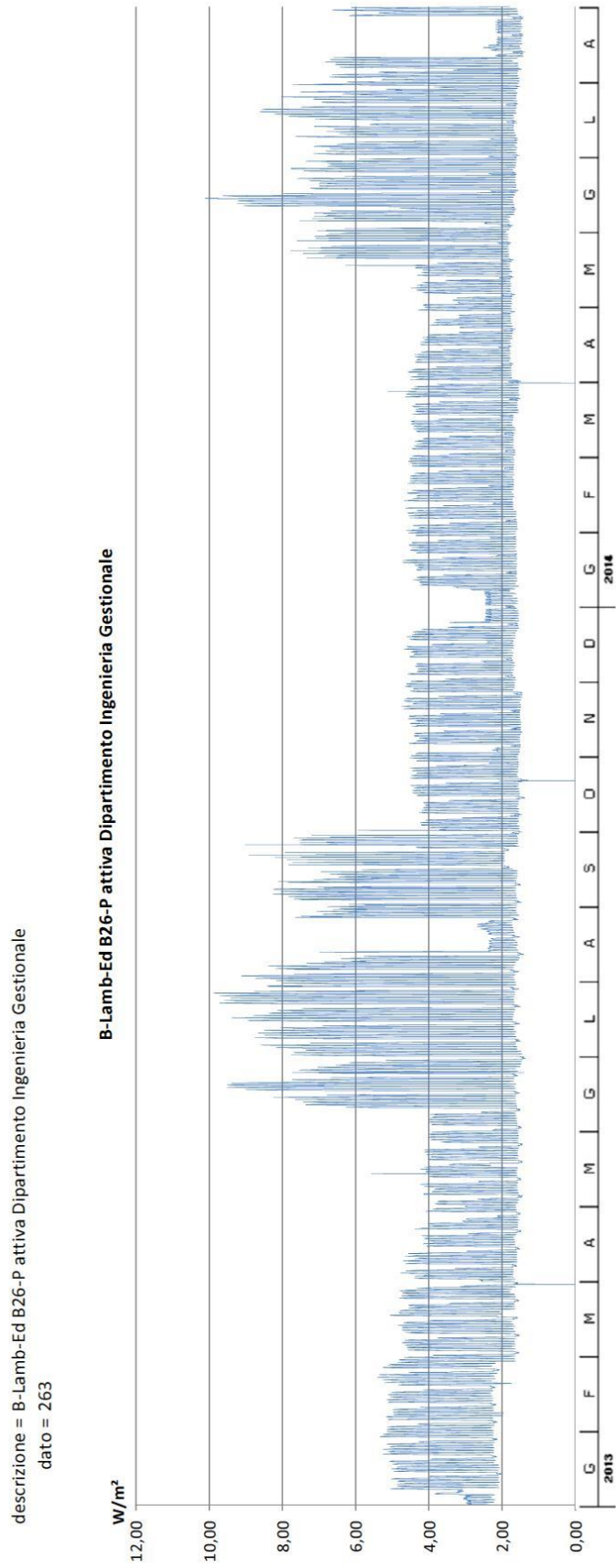


**TERZA ANNUALITÀ**

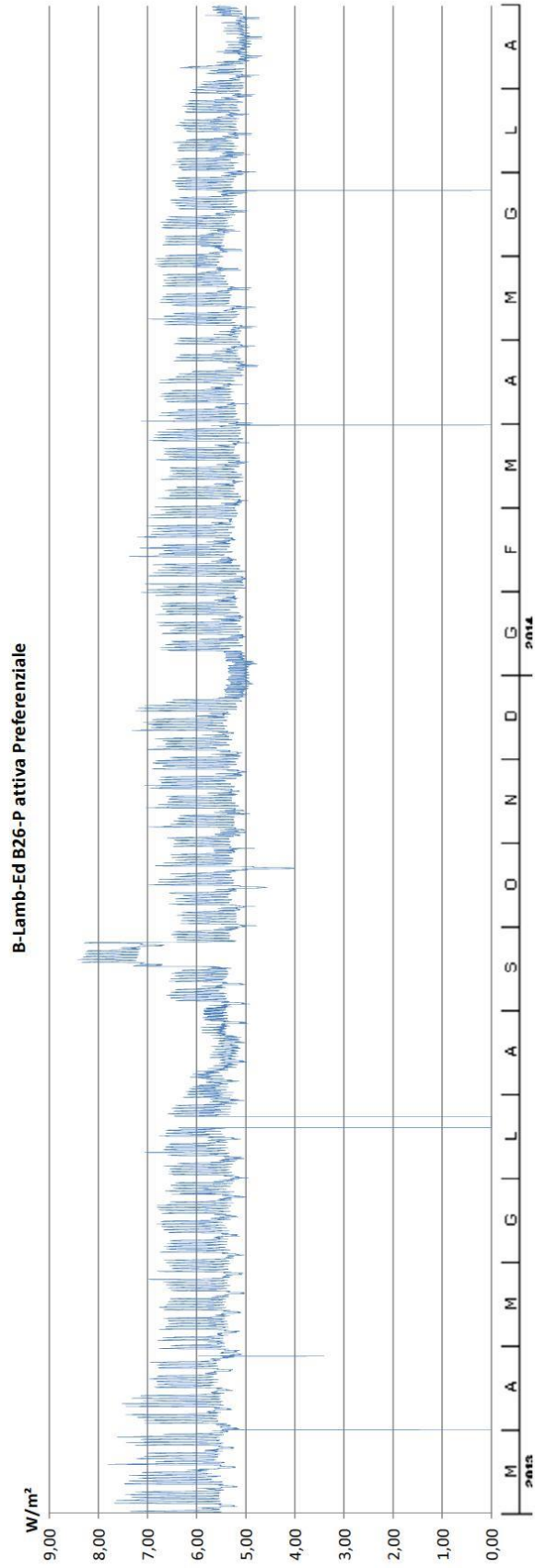




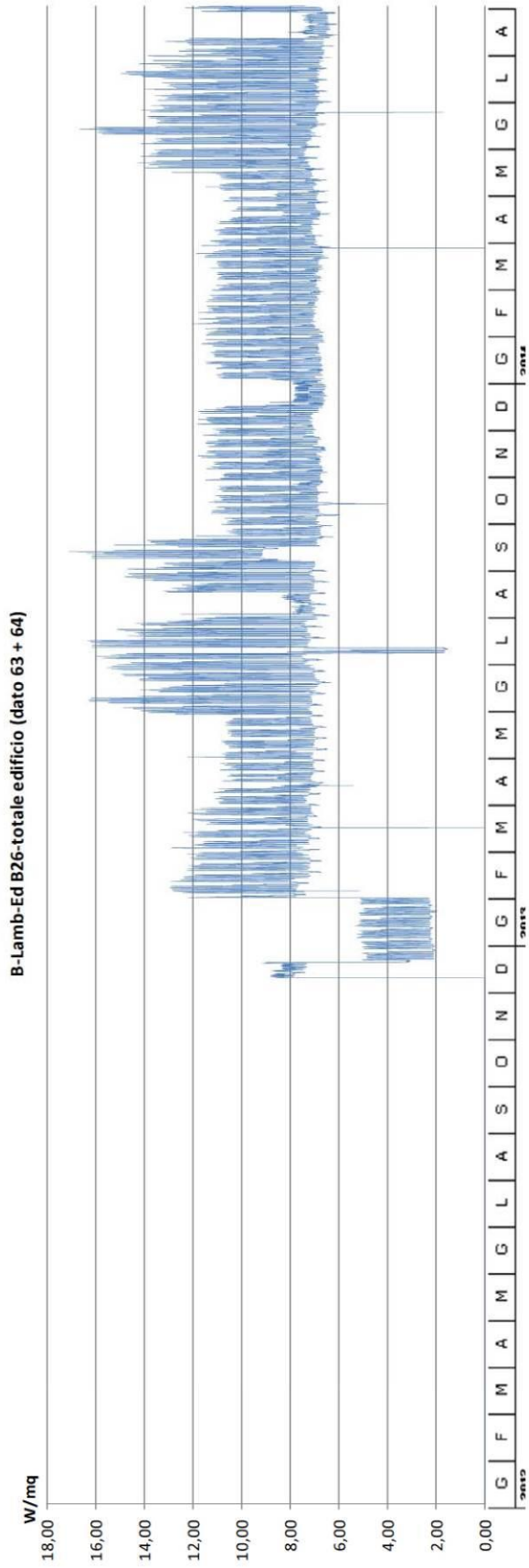
4.1.44 Edificio B26



descrizione = B-Lamb-Ed B26-P attiva Preferenziale  
dato = 264

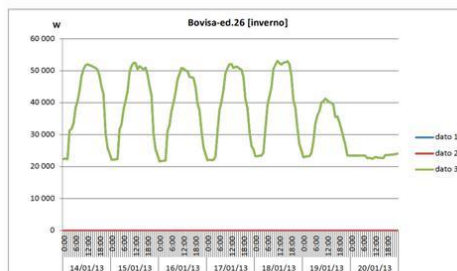
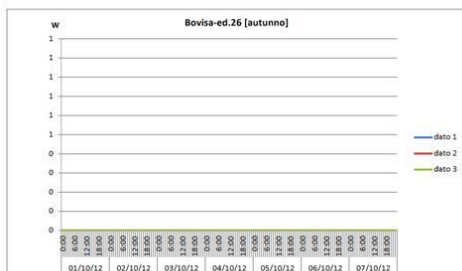
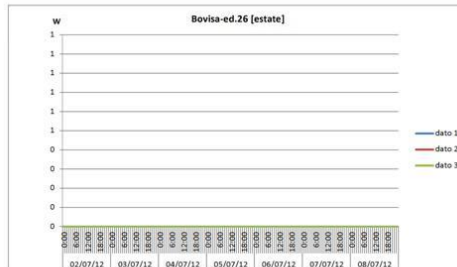
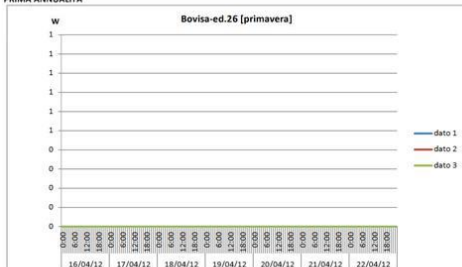


descrizione = B-Lamb-Ed B26-totale edificio (dato 63 + 64)  
 dato = 335

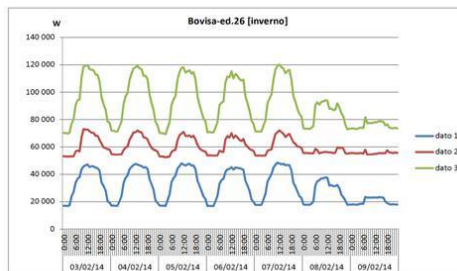
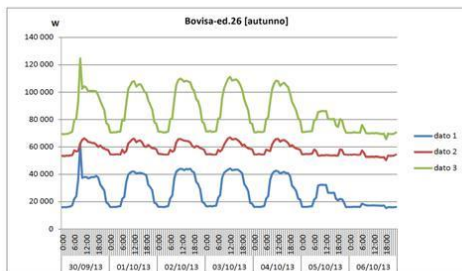
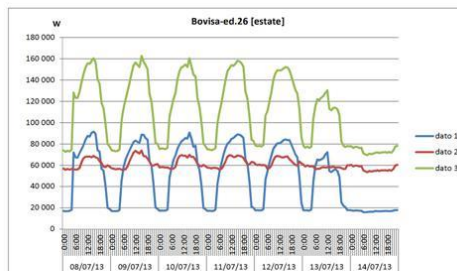
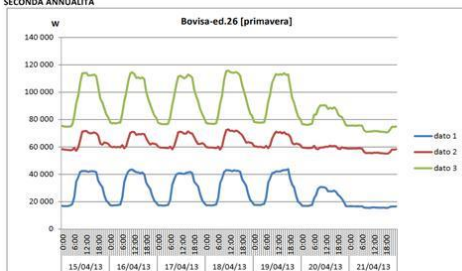


dato 1 P attiva Dipartimento Ingegneria Gestionale  
dato 2 P attiva Preferenziale  
dato 3 totale edificio (dato 63 + 64)

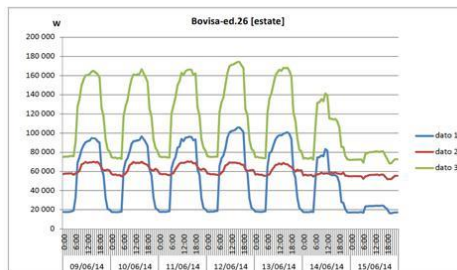
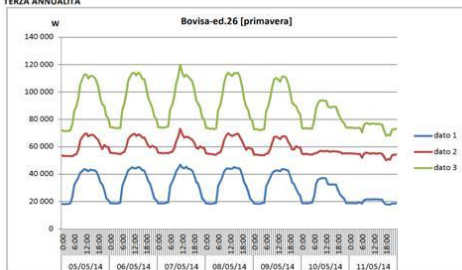
**PRIMA ANNUALITÀ**



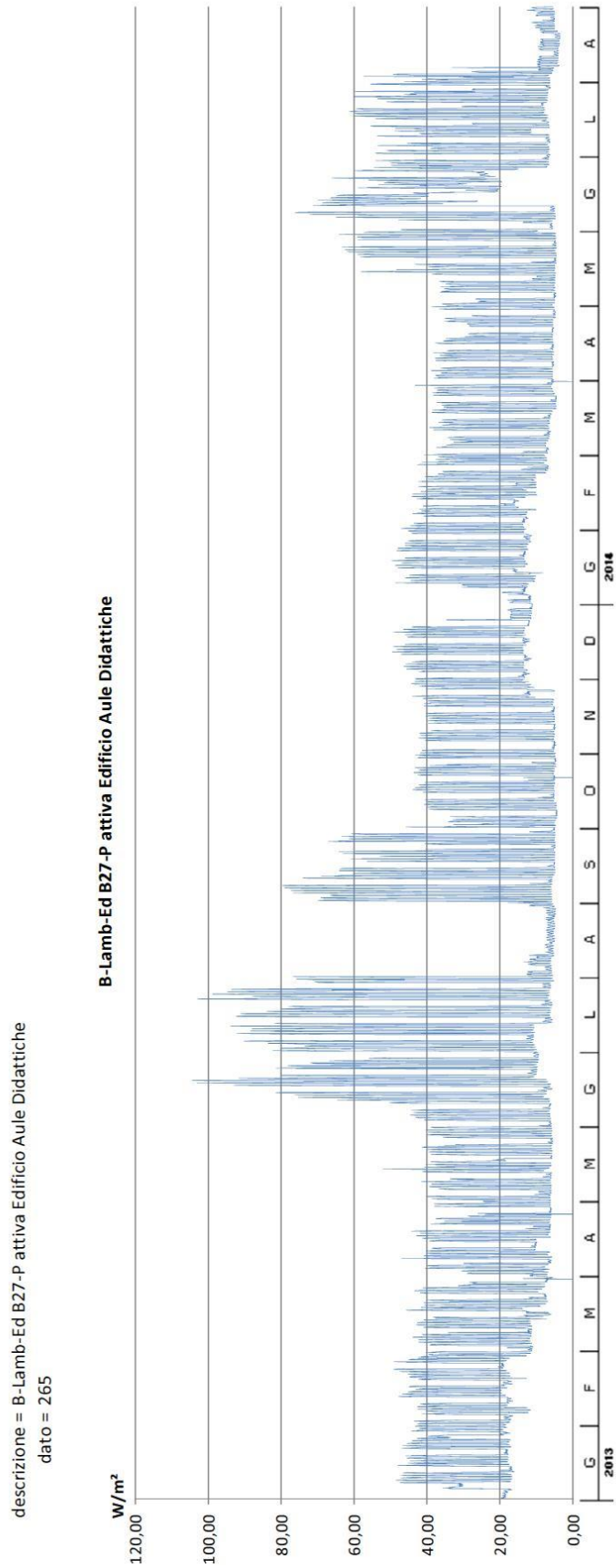
**SECONDA ANNUALITÀ**



**TERZA ANNUALITÀ**

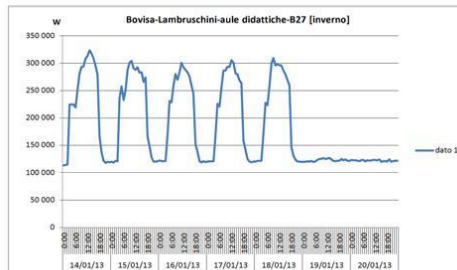
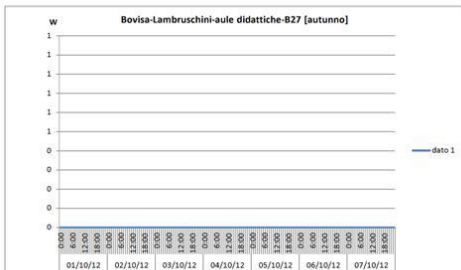
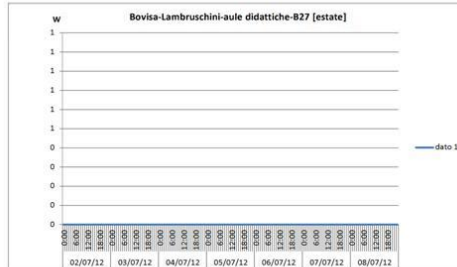
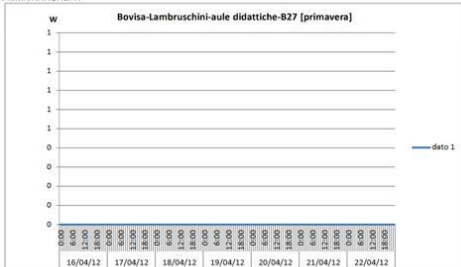


4.1.45 Edificio B27

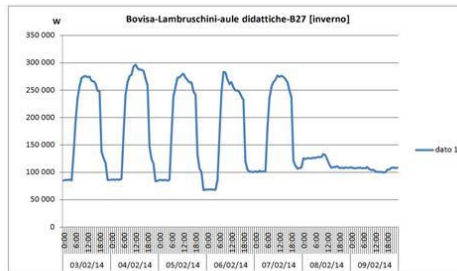
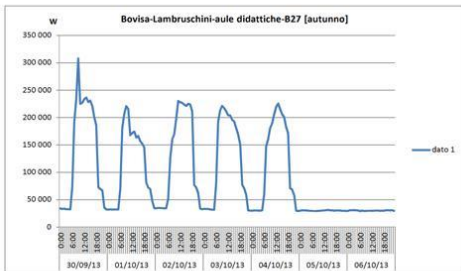
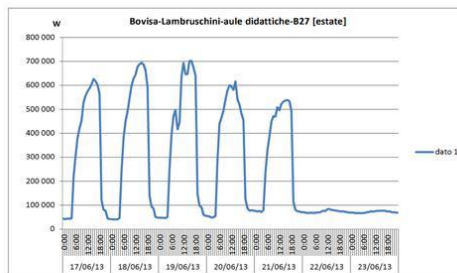
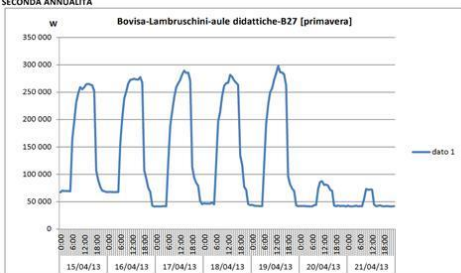


dato 1 P attiva Edificio Aule Didattiche(W)

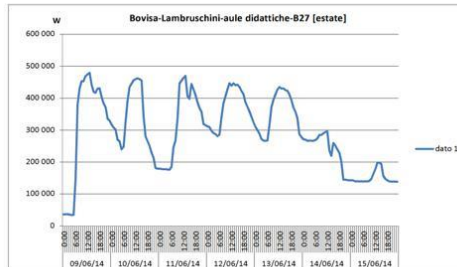
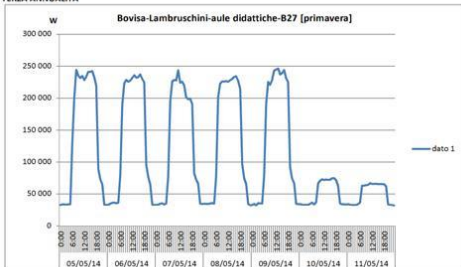
**PRIMA ANNUALITÀ**



**SECONDA ANNUALITÀ**



**TERZA ANNUALITÀ**





## 5 Appendice B: curricula scientifici

**Simone Ferrari**, architetto, è ricercatore di ruolo di Fisica Tecnica Ambientale presso il Dip.to ABC - Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito - del Politecnico di Milano, dove è docente titolare del corso di Building Physics nel corso di laurea in Scienze dell'Architettura.

Dal 1994 svolge attività di ricerca sui temi del risparmio energetico, delle fonti di energia rinnovabile e delle tecnologie efficienti per la sostenibilità energetico-ambientale del costruito. Dal 1996 al 2001 è stato consulente presso l'Istituto di Ricerche Ambiente Italia, dove ha curato diversi studi di pianificazione energetica a scala urbana e energy audits per interventi di retrofit sugli edifici. Ha partecipato ad oltre trenta progetti di ricerca nazionali e a diversi programmi di ricerca internazionali finanziati UE, ed è membro del gruppo di lavoro EBC - Energy in Buildings and Communities - della IEA – International Energy Agency.