



*Workshop Siram - Napoli, 30 marzo 2017*

***PPP ed efficienza energetica, soluzioni per il risparmio della PA***



# STRATEGIE DI ANALISI ENERGETICHE E MONITORAGGI

OTTIMIZZAZIONE DELLA GESTIONE DEI SISTEMI DI  
PRODUZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZAZIONE  
DELL'ENERGIA

Ing. Giacomo De Vito  
Dirigente Area Gestione Tecnica  
A.O.U. Policlinico di Bari e Osp. Giovanni XXIII

Collaborazione  
Ing. Chiara Carlone



## ESTENSIONE DEI LUOGHI OGGETTO DELL'ANALISI



### Policlinico di Bari

Superficie:	4,46 km <sup>2</sup>
Volumetria riscaldata:	483.972 m <sup>3</sup>
Volumetria condizionata:	375.560 m <sup>3</sup>
Posti letto:	1.150





## ESTENSIONE DEI LUOGHI OGGETTO DELL'ANALISI

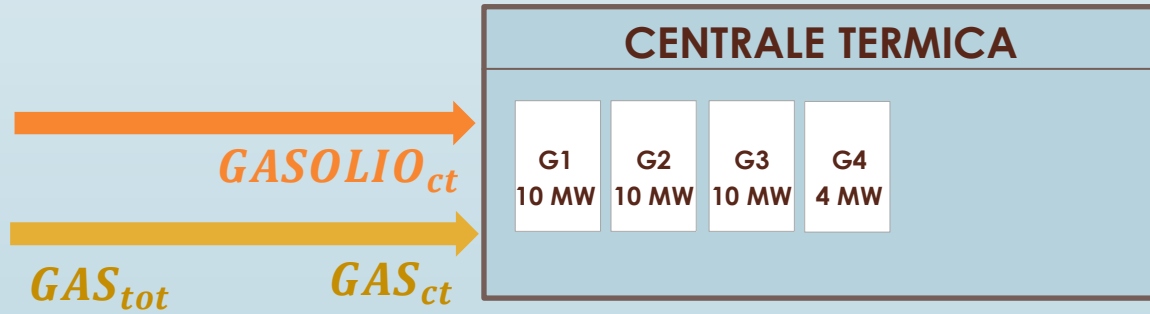


### Legenda:

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| ① MALATTIE INFETTIVE                         | ②④ SEMEIOTICA - MEDICINA        |
| ② CENTRO POLIOMELITICO CARDIOLOGICO          | ②⑤ CARDIOLOGIA                  |
| ③ MEDICINA DEL LAVORO                        | ②⑥ AUTORIMESSA                  |
| ④ SEMEIOTICA MEDICA                          | ②⑦ RADIOLOGIA                   |
| ⑤ INCENERITORE                               | ②⑧ AULA MAGNA                   |
| ⑥ STIRERIA                                   | ②⑨ ISTITUTO DI RADIOLOGIA       |
| ⑦ LAVANDERIA                                 | ③⑩ 1ª PATOLOGIA CHIRURGICA      |
| ⑧ CENTRALE TERMICA - FALEGNAMERIA - LINGERIA | ③① SEMEIOTICA CHIRURGICA        |
| ⑨ ISTITUTO DI PUERICULTURA                   | ③② OTOIATRIA                    |
| ⑩ PEDIATRIA                                  | ③③ ODONTOIATRIA                 |
| ⑪ OCULISTICA                                 | ③④ CHIRURGIA                    |
| ⑫ DERMATOLOGIA                               | ③⑤ RIANIMAZIONE                 |
| ⑬ REPARTO MEDICINA OSPEDALIERA               | ③⑥ AMMINISTRAZIONE              |
| ⑭ OSPEDALIERI )                              | ③⑦ PRONTO SOCCORSO              |
| ⑮ SERVIZI GENERALI                           | ③⑧ AMBULATORI                   |
| ⑯ REPARTO MORTUARIO                          | ③⑨ ISTITUTI BIOLOGICI           |
| ⑰ ISTITUTI ANATOMICI                         | ④⑩ CONVITTO INFERMIERI          |
| ⑱ OSTETRICIA - GINECOLOGIA                   | ④① CLINICA NEUROPSICHIATRICA    |
| ⑲ MEDICINA LEGALE                            | ④② DIVISIONE DI PNEUMOLOGIA     |
| ⑳ ORTOPEDIA                                  | ④③ ASTANTERIA NEUROPSICHIATRICA |
| ㉑ PATOLOGIA SPECIALE MEDICA                  | ④④ NCCE (ASCLEPIOS)             |
| ㉒ ENDOCRINOLOGIA E NEFROLOGIA                | ④⑤ BANCA DEL SANGUE             |
| ㉓ DIALISI                                    | ④⑥ BIOMEDICA UNIVERSITA'        |



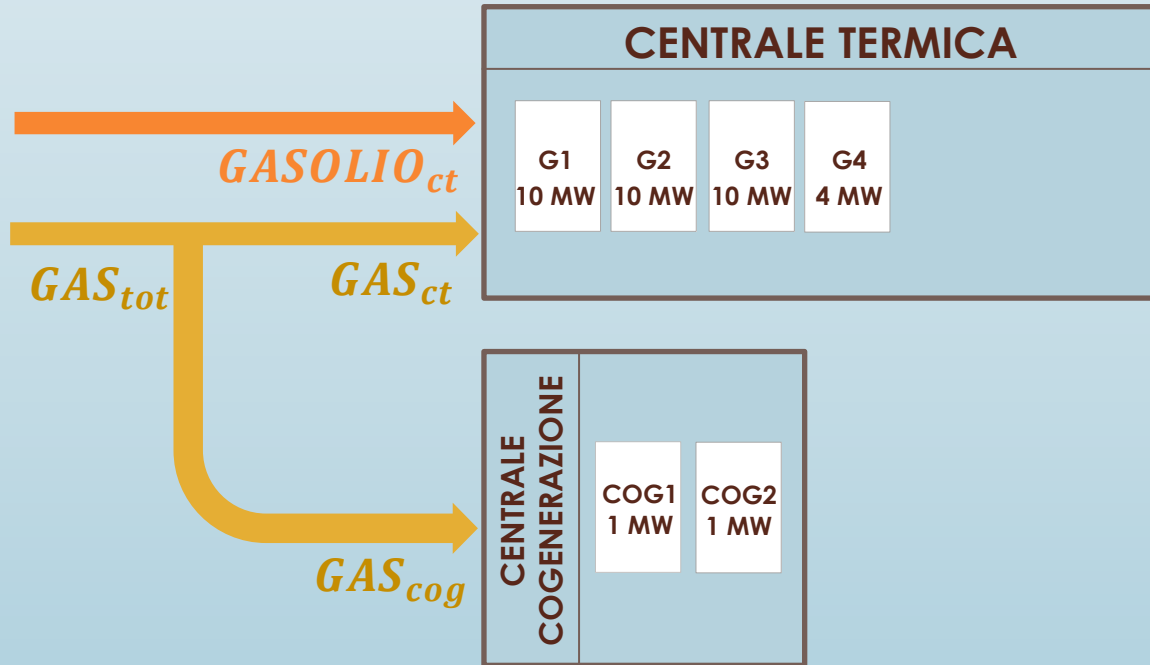
## FLUSSI ENERGETICI - Centrale termica



Centrale termica e generatori ad olio diatermico



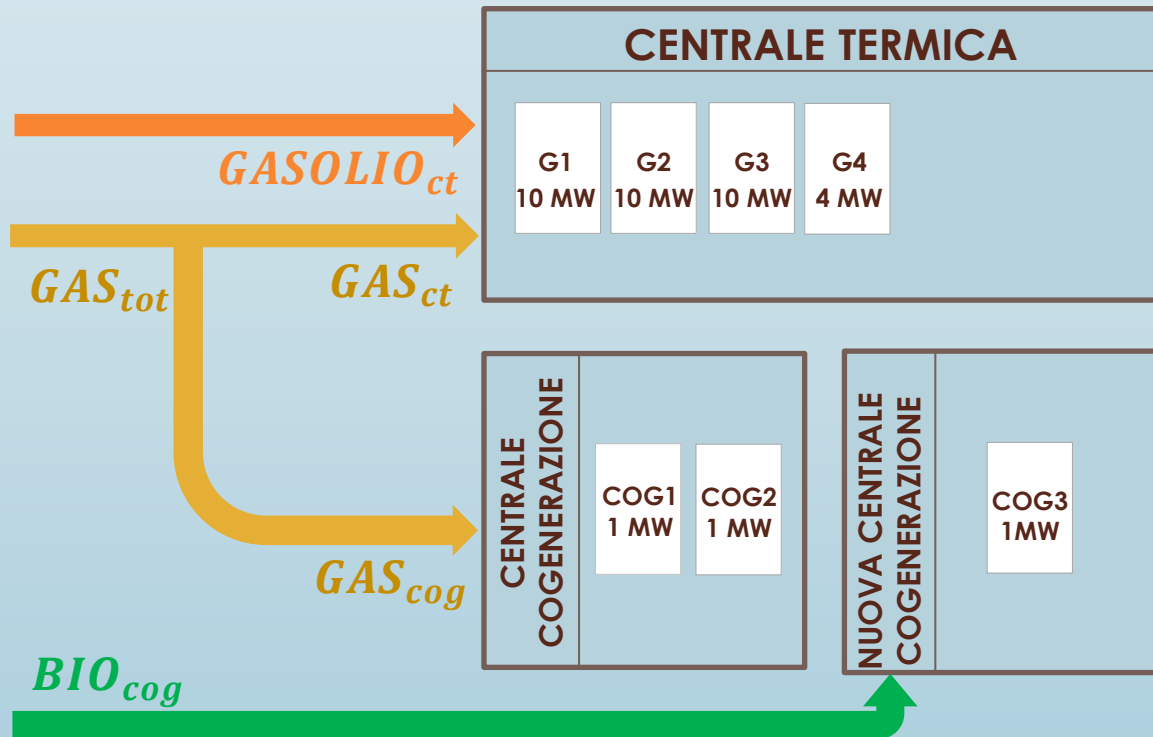
## FLUSSI ENERGETICI - Centrale cogenerazione



Centrale cogenerazione e gruppi di cogenerazione



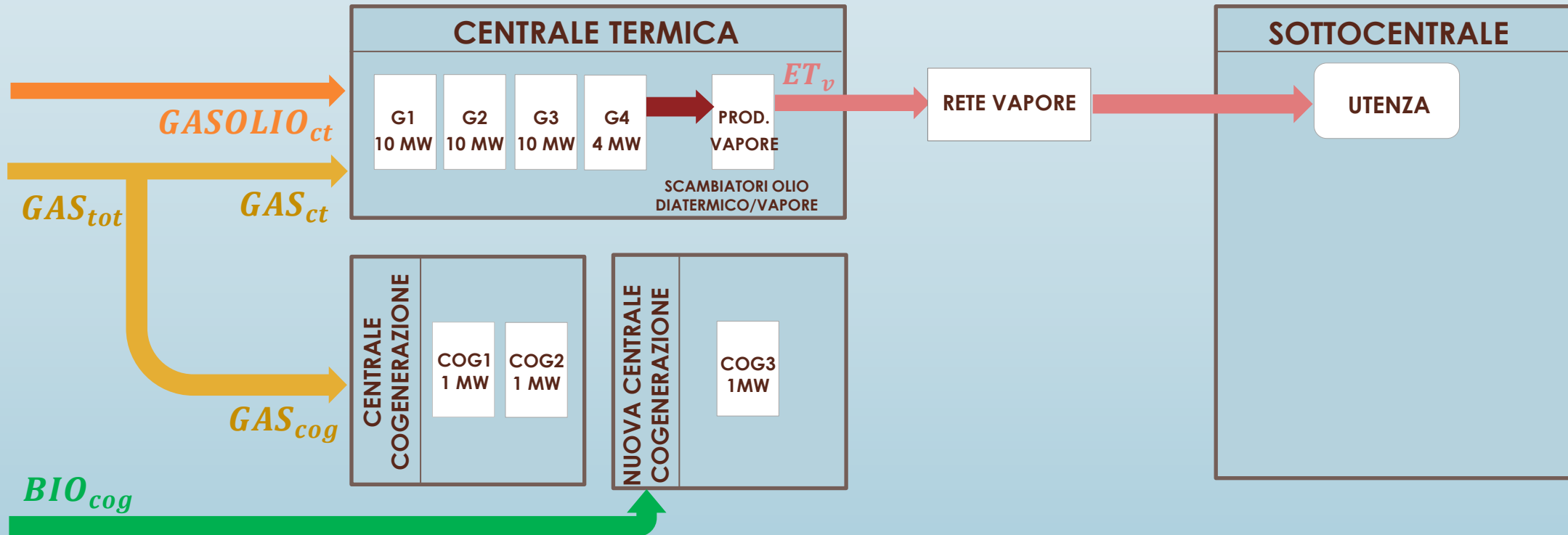
## FLUSSI ENERGETICI - Nuova centrale di cogenerazione



Nuova centrale cogenerazione e cogeneratore a oli vegetali

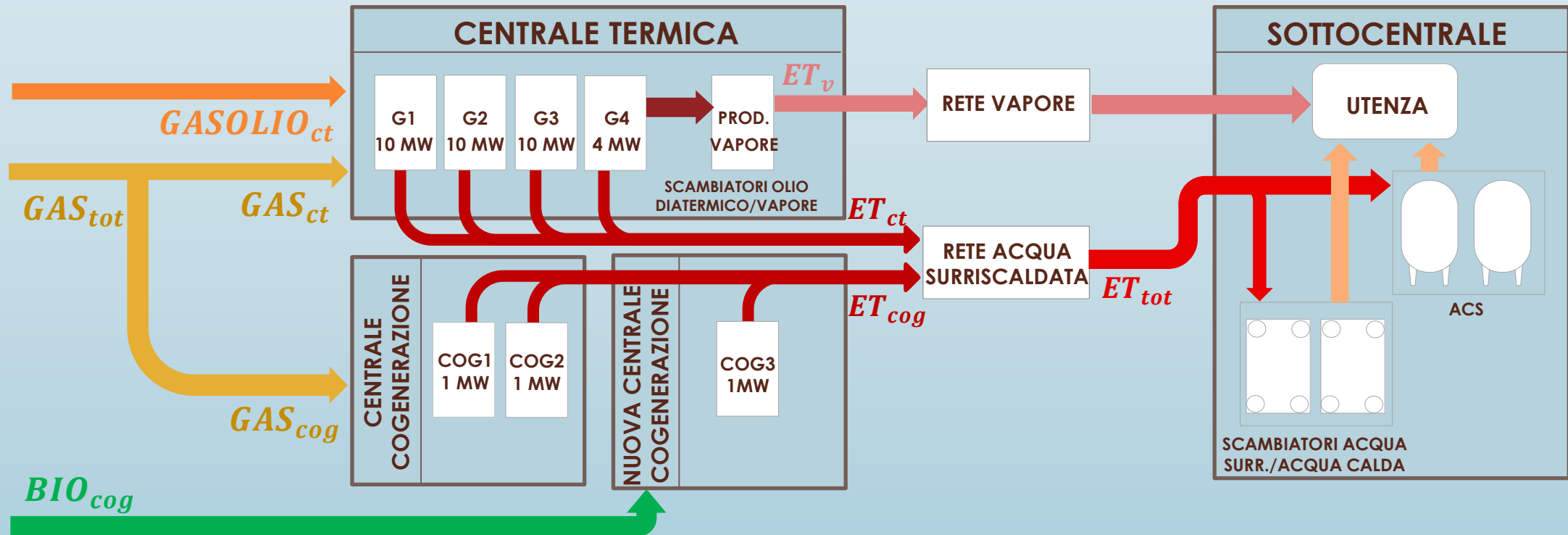


## FLUSSI ENERGETICI - Rete vapore





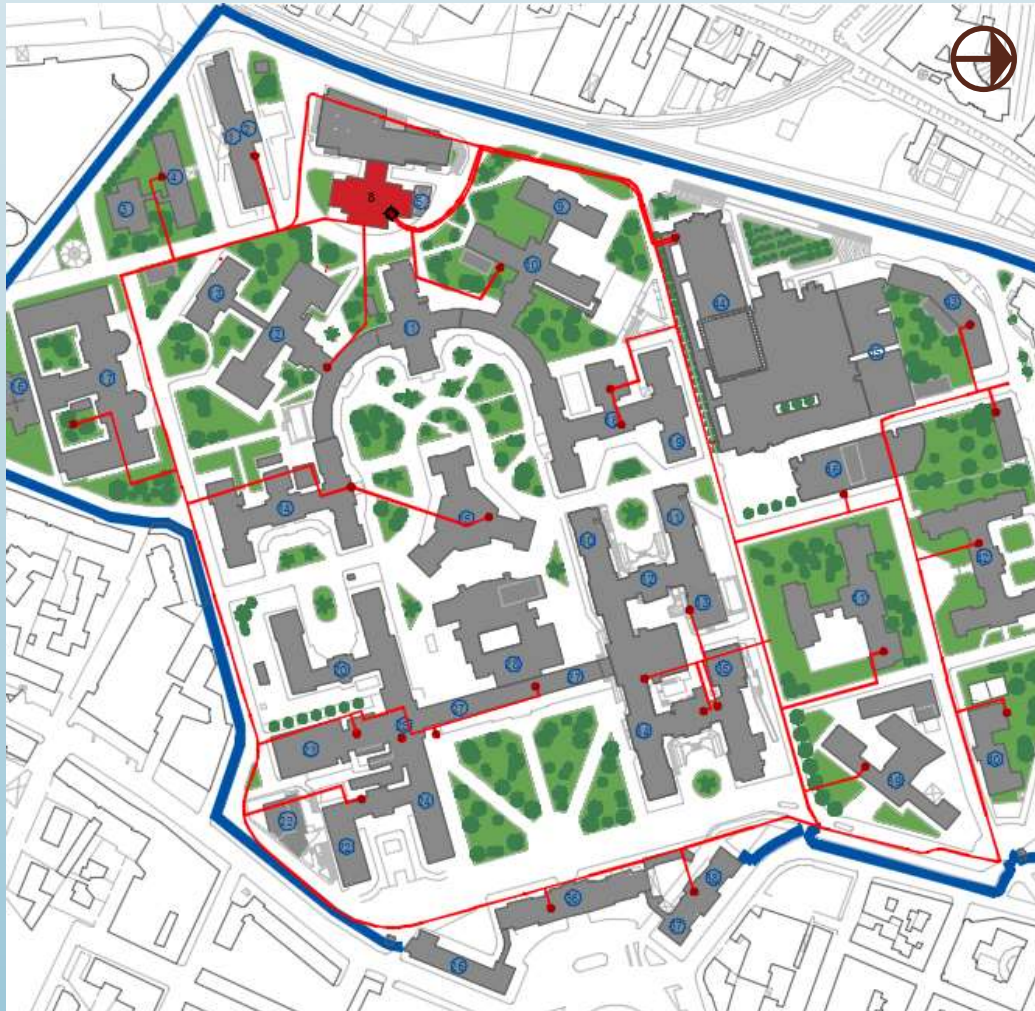
## FLUSSI ENERGETICI - Rete teleriscaldamento







## RETE TELERISCALDAMENTO

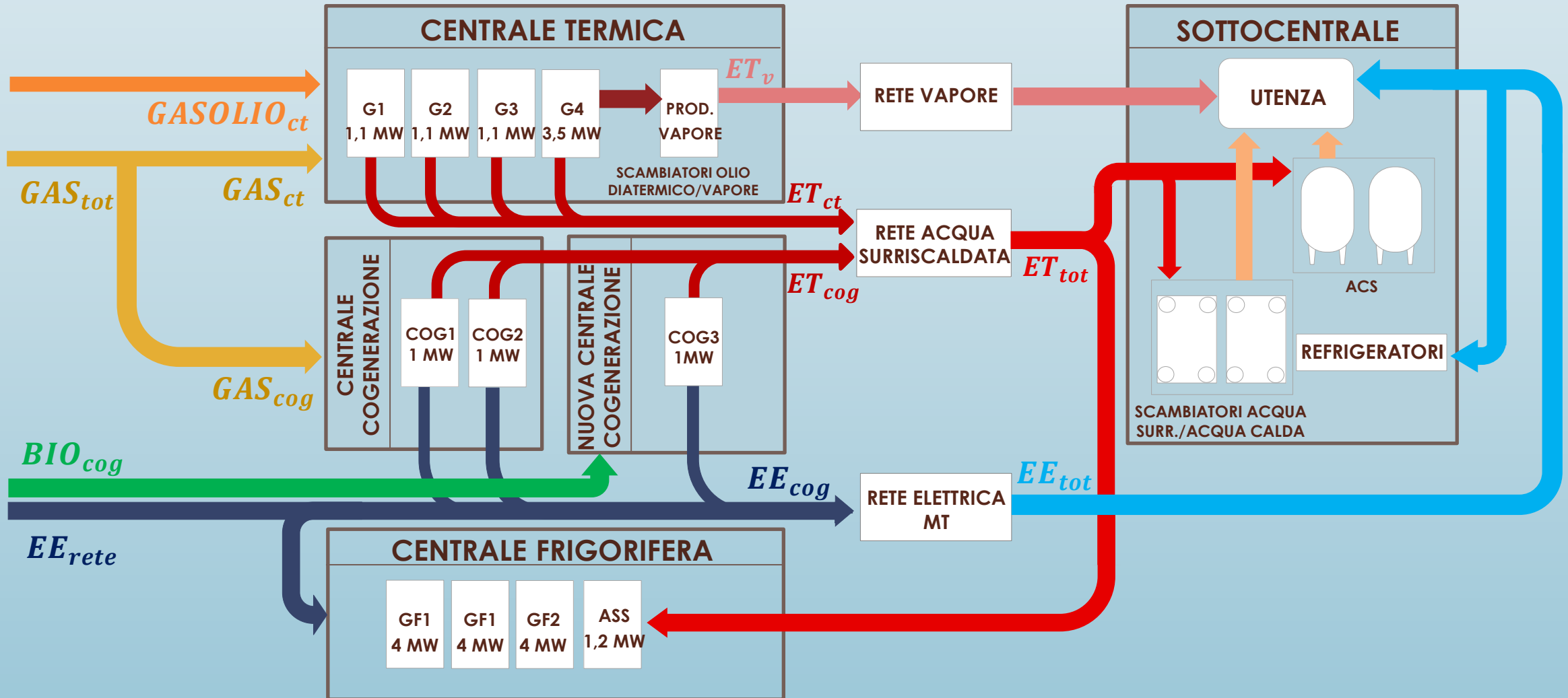


### Legenda:

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| ① MALATTIE INFETTIVE                | ②④ SEMEIOTICA - MEDICINA        |
| ② CENTRO POLIOMELITICO CARDIOLOGICO | ②⑤ CARDIOLOGIA                  |
| ③ MEDICINA DEL LAVORO               | ②⑥ AUTORIMESSA                  |
| ④ SEMEIOTICA MEDICA                 | ②⑦ RADIOLOGIA                   |
| ⑤ INCENERITORE                      | ②⑧ AULA MAGNA                   |
| ⑥ STIRERIA                          | ②⑨ ISTITUTO DI RADIOLOGIA       |
| ⑦ LAVANDERIA                        | ③⑩ 1ª PATOLOGIA CHIRURGICA      |
| <b>⑧ CENTRALE TERMICA</b>           | ③⑪ SEMEIOTICA CHIRURGICA        |
| ⑨ ISTITUTO DI PUERICULTURA          | ③⑫ OTOIATRIA                    |
| ⑩ PEDIATRIA                         | ③⑬ ODONTOIATRIA                 |
| ⑪ OCULISTICA                        | ③⑭ CHIRURGIA                    |
| ⑫ DERMATOLOGIA                      | ③⑮ RIANIMAZIONE                 |
| ⑬ REPARTO MEDICINA OSPEDALIERA      | ③⑯ AMMINISTRAZIONE              |
| ⑭ OSPEDALIERI )                     | ③⑰ PRONTO SOCCORSO              |
| ⑮ SERVIZI GENERALI                  | ③⑱ AMBULATORI                   |
| ⑯ REPARTO MORTUARIO                 | ③⑲ ISTITUTI BIOLOGICI           |
| ⑰ ISTITUTI ANATOMICI                | ④⑰ CONVITTO INFERMIERI          |
| ⑱ OSTETRICIA - GINECOLOGIA          | ④⑱ CLINICA NEUROPSICHIATRICA    |
| ⑲ MEDICINA LEGALE                   | ④⑲ DIVISIONE DI PNEUMOLOGIA     |
| ⑳ ORTOPEDIA                         | ④⑲ ASTANTERIA NEUROPSICHIATRICA |
| ㉑ PATOLOGIA SPECIALE MEDICA         | ④⑲ NCCE (ASCLEPIOS)             |
| ㉒ ENDOCRINOLOGIA E NEFROLOGIA       | ④⑲ BANCA DEL SANGUE             |
| ㉓ DIALISI                           | ④⑲ BIOMEDICA UNIVERSITA'        |

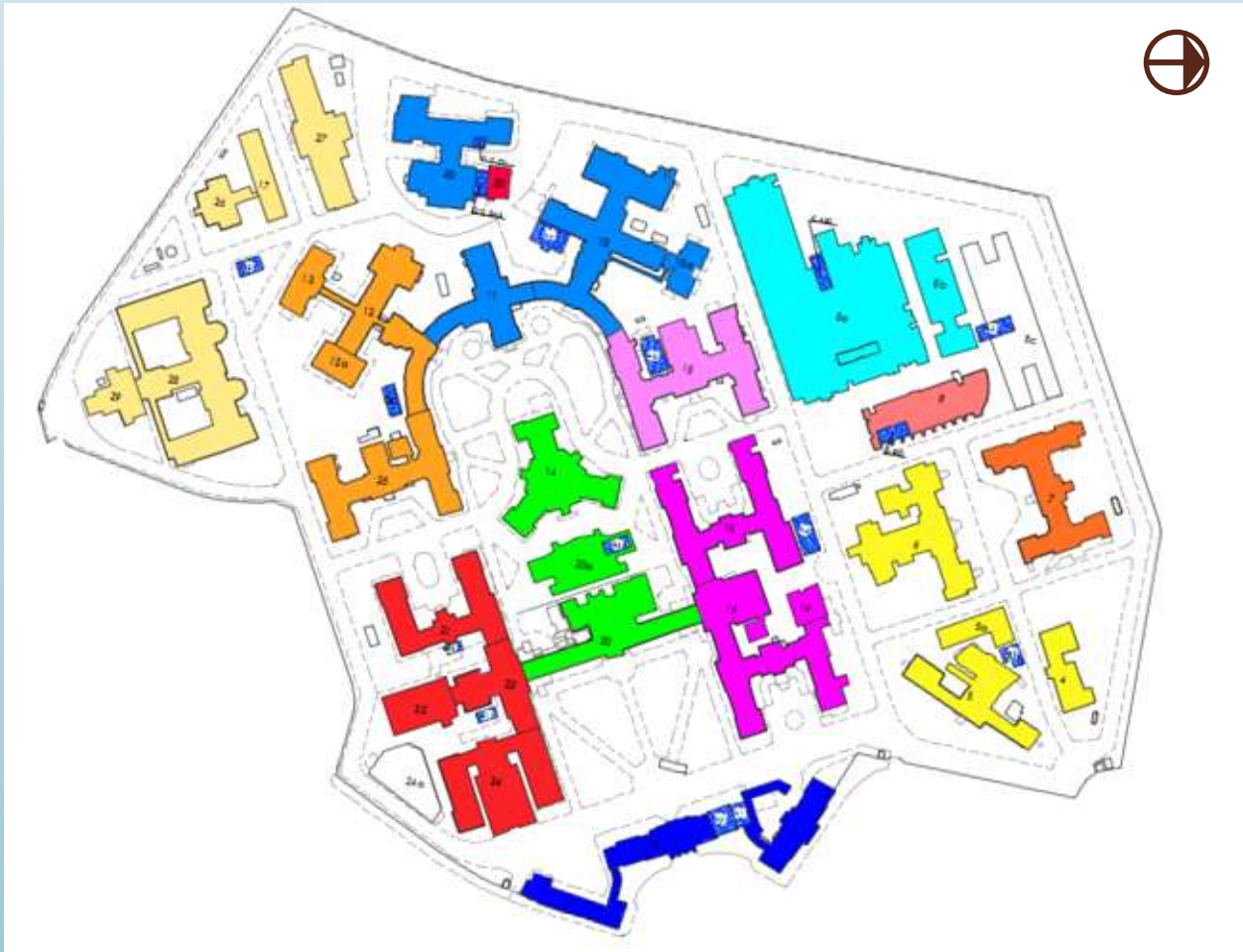


## FLUSSI ENERGETICI - Rete elettrica MT

















## RETE ELETTRICA MT

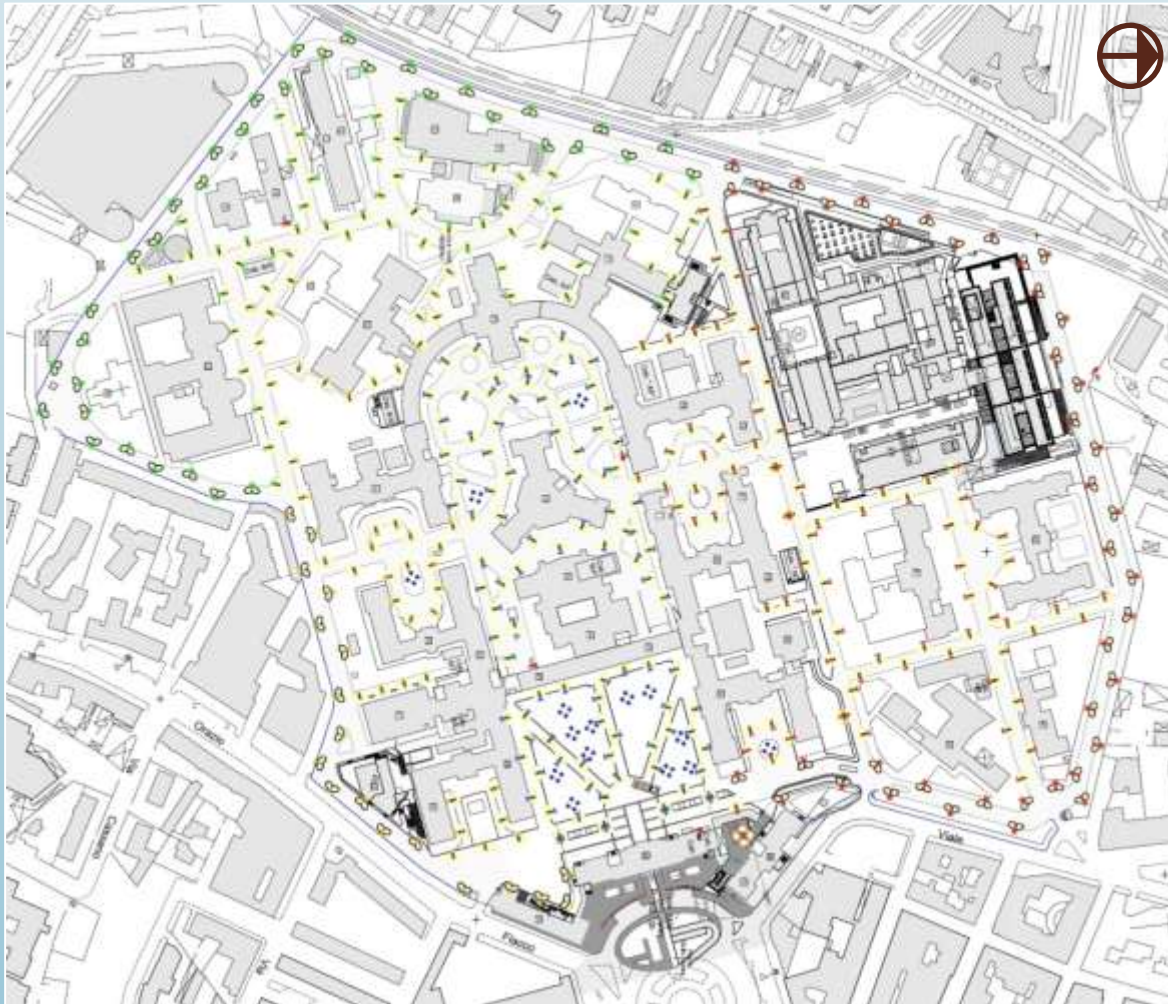


### Legenda:

	PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "B5" ANELLO - B -		PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "B3" ANELLO - B -
	PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "A4" ANELLO - C -		PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "B2" ANELLO - B -
	PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "A3" ANELLO - A -		PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "B1" ANELLO - B -
	PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "B4" ANELLO - B -		PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "A1" ANELLO - A -
	PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "A6" ANELLO - C -		PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "ASCLEPIOS" ANELLO - A -
	PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "A2" ANELLO - A -		PADIGLIONI ALIMENTATI DA CABINA "BIOMEDICA" ANELLO - A -



## ILLUMINAZIONE ESTERNA



### Caratteristiche:

N° apparecchi installati:	430
Potenza:	18.680 W
Tecnologia:	LED

### Descrizione:

L'impianto d'illuminazione esterna a servizio del presidio ospedaliero è stato oggetto di un intervento di riqualificazione energetica che ha comportato una notevole riduzione dei consumi energetici ed il controllo punto-punto dei componenti del sistema.



## ILLUMINAZIONE ESTERNA



Programma Operativo Interregionale  
**ENERGIE RINNOVABILI E  
RISPARMIO ENERGETICO**

2007-2013

Una scelta illuminata

**Benefici energetici:**

**46.260 W** Potenza Risparmiata

**71,23 %** Riduzione della potenza installata

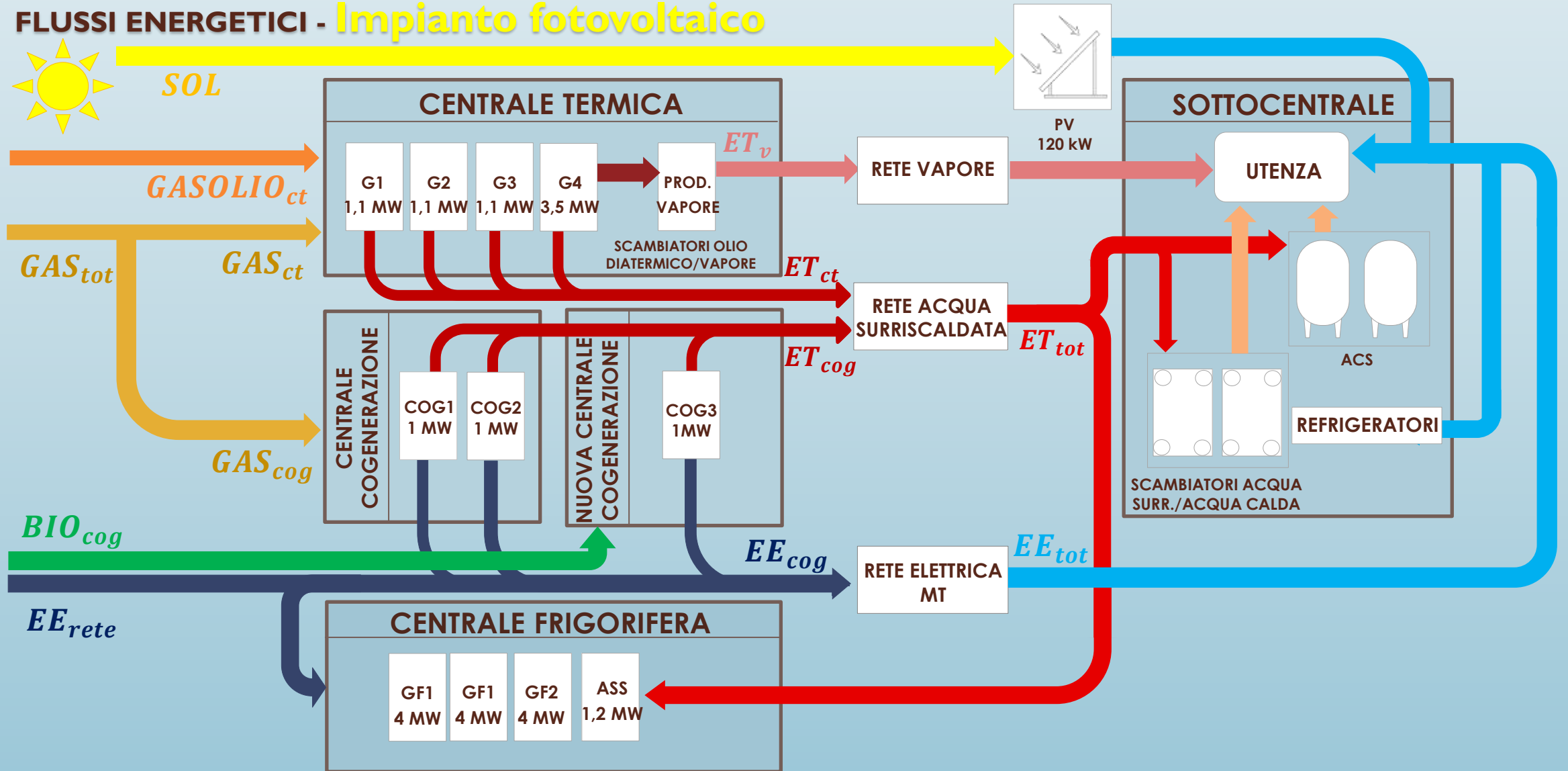


## ILLUMINAZIONE ESTERNA

CONFRONTO DI POTENZE										
Circuito di illuminazione	ANTE-OPERAM				POST-OPERAM				RISPARMIO (potenza installata) [W]	
	Sigla	Pot. Effett. [W]	Q.tà	Potenza Parziale [W]	Sigla	Pot. Effett. [W]	Q.tà	Potenza Parziale [W]		
Zone perimetrali	SAP250	285	28	<b>7.980</b>	PALI Hft= 6mt 27 LED	44	94	<b>4.136</b>	<b>13.994</b>	<b>77%</b>
	SAP150	175	58	<b>10.150</b>						
Zone interne	SAP150	175	25	<b>4.375</b>	PALI Hft= 6mt 27 LED	44	276	<b>12.144</b>	<b>25.466</b>	<b>67,7%</b>
	SAP100	115	289	<b>33.235</b>						
	JM 100	115	80	<b>9.200</b>	INCASSO LED	40	60	<b>2.400</b>	<b>6.800</b>	<b>73,9%</b>
<b>TOTALE</b>			<b>480</b>	<b>64.940</b>	<b>TOTALE</b>		<b>430</b>	<b>18.680</b>	<b>46.260</b>	<b>71,23%</b>



## FLUSSI ENERGETICI - Impianto fotovoltaico





## IMPIANTO FOTOVOLTAICO



Impianto fotovoltaico del Padiglione Convitto Allievi



Impianto fotovoltaico del Padiglione Asclepios



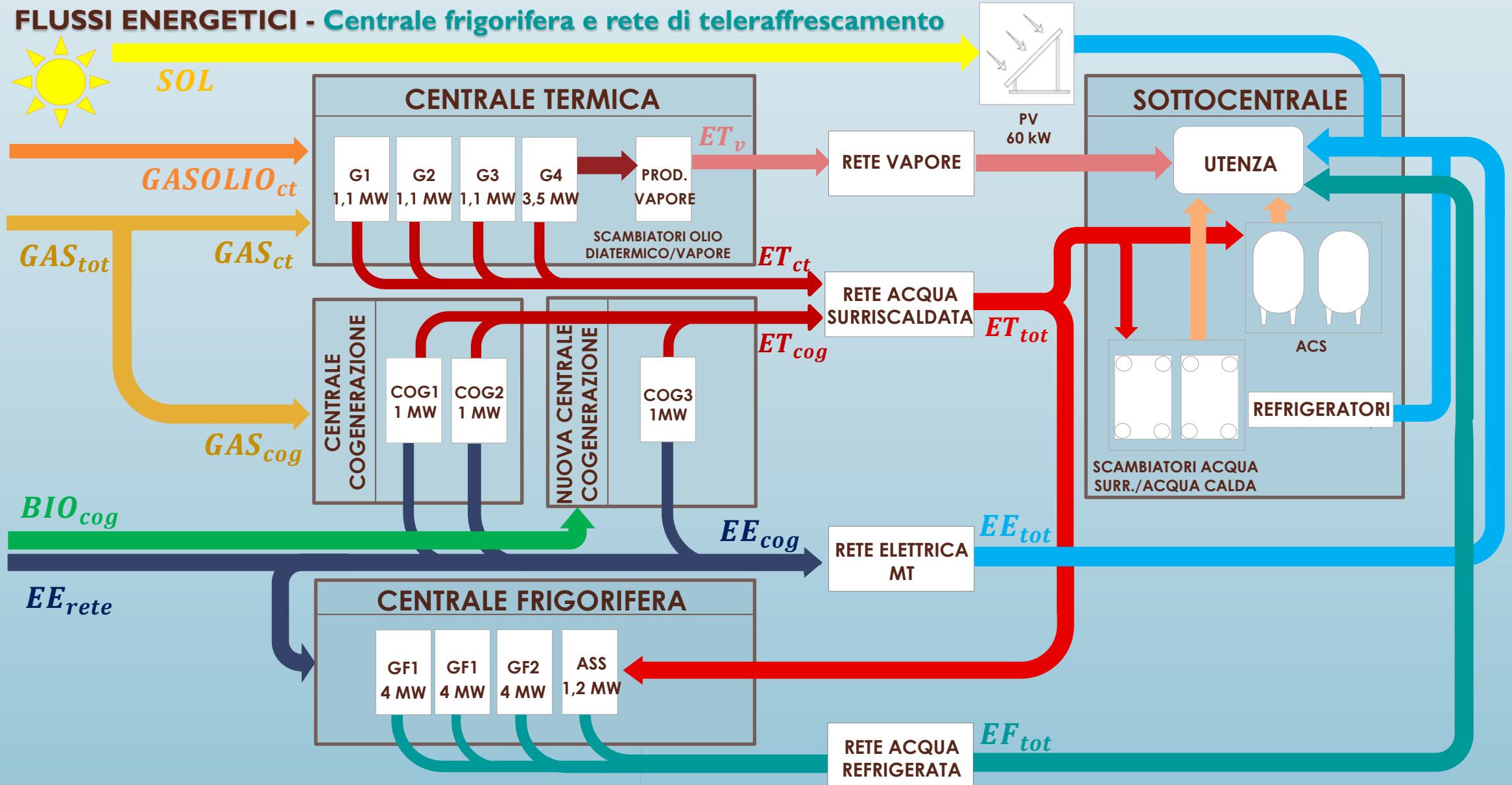


## MONITORAGGIO CONSUMO E PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA - Anno 2016

Contatore	MATRICOLA/ Cost.misuratore	Riporto Letture 2015	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	TOTALE ANNO
			Letture	Letture	Letture	Letture	Letture	Letture	Letture	Letture	Letture	Letture	Letture	Letture	Letture
1 Circonvallazione	N° 56306909	559,788	648,14	738,263	827,6	933,888	1046,481	1177,577	1363,301	1540,149	1697,966	1833,354	1960,675	2096,44	
2 Stanic	N° 56306963	659,611	659,611	659,611	659,611	659,611	659,611	659,611	659,611	659,611	659,611	659,611	659,611	659,611	
<b>Quantità Totale Energia Elettrica INPUT [kWhe] 1.8.0</b>	<b>POD IT001E00207959</b>	<b>Totale Contabilizzato [kWhe]</b>	<b>1.413.632</b>	<b>1.441.968</b>	<b>1.429.392</b>	<b>1.700.608</b>	<b>1.801.488</b>	<b>2.097.536</b>	<b>2.971.584</b>	<b>2.829.568</b>	<b>2.525.072</b>	<b>2.166.208</b>	<b>2.037.136</b>	<b>2.172.240</b>	<b>24.586.432</b>
Produzione Cogeneratore 1	Coge 1 35798872		375.216	400.660	409.872	438.324	383.544	534.136	482.532	390.816	250.828	331.768	302.080	414.616	
Produzione Cogeneratore 2	Coge 2 35798873		442.060	316.320	431.828	18.016	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Totale Produzione Cogenerazione 1.8.0</b>		<b>Totale Contabilizzato [kWhe]</b>	<b>817.276</b>	<b>716.980</b>	<b>841.700</b>	<b>456.340</b>	<b>383.544</b>	<b>534.136</b>	<b>482.532</b>	<b>390.816</b>	<b>250.828</b>	<b>331.768</b>	<b>302.080</b>	<b>414.616</b>	<b>5.922.616</b>
Fotovoltaico Convitto	N°35779825	0,00	0,00	0,00	55,21	214,88	395,87	585,94	800,20	1.007,49	1.176,21	1.307,98	1.413,60	1.518,09	
Fotovoltaico Asclepios	N° 35779061	0,00	0,00	0,00	55,81	211,47	393,29	576,64	773,21	955,66	1.109,04	1.237,20	1.336,93	1.432,54	
<b>Totale Fotovoltaico [kWhe]</b>	<b>2.8.0</b>	<b>Totale Contabilizzato [kWhe]</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.776</b>	<b>7.883</b>	<b>9.070</b>	<b>9.336</b>	<b>10.271</b>	<b>9.744</b>	<b>8.053</b>	<b>6.498</b>	<b>5.134</b>	<b>5.003</b>	<b>73.766</b>
<b>Totale Energia Elettrica Assorbita Intero Presidio</b>		<b>Totale Contabilizzato [kWhe]</b>	<b>2.230.908</b>	<b>2.158.948</b>	<b>2.273.868</b>	<b>2.164.831</b>	<b>2.194.102</b>	<b>2.641.008</b>	<b>3.464.387</b>	<b>3.230.128</b>	<b>2.783.953</b>	<b>2.504.474</b>	<b>2.344.350</b>	<b>2.591.859</b>	<b>30.582.814</b>
<b>Pubblica Illuminazione</b>	Circuito Q1	<b>kWhe</b>	1.963,00	1.669,50	1.494,00	1.277,00	1.178,00	1.136,00	1.212,00	1.287,00	1.404,00	1.694,00	1.729,00	1.802,83	17.846
	Circuito Q2	<b>kWhe</b>	2.129,00	1.725,00	1.794,17	1.522,00	1.395,83	1.252,00	1.327,00	1.471,00	1.591,00	1.841,00	2.153,00	2.343,00	20.544
	Circuito Q3	<b>kWhe</b>	1.506,00	1.300,00	1.259,00	1.059,00	981,00	870,00	930,00	1.035,00	1.142,17	1.315,00	1.398,00	1.527,50	14.323
	Circuito Q4	<b>kWhe</b>	1.058,00	919,00	887,00	752,00	687,00	611,00	648,00	729,00	809,00	940,00	992,00	1.079,00	10.111
	Circuito Q5	<b>kWhe</b>	2.288,00	1.994,00	1.940,00	1.661,00	1.544,00	1.378,00	1.452,00	1.608,00	1.775,83	2.029,00	2.148,00	2.331,17	22.149
	<b>Totale Mese kWhe</b>		<b>8.944</b>	<b>7.608</b>	<b>7.374</b>	<b>6.271</b>	<b>5.786</b>	<b>5.247</b>	<b>5.569</b>	<b>6.130</b>	<b>6.722</b>	<b>7.819</b>	<b>8.420</b>	<b>9.084</b>	<b>84.973</b>

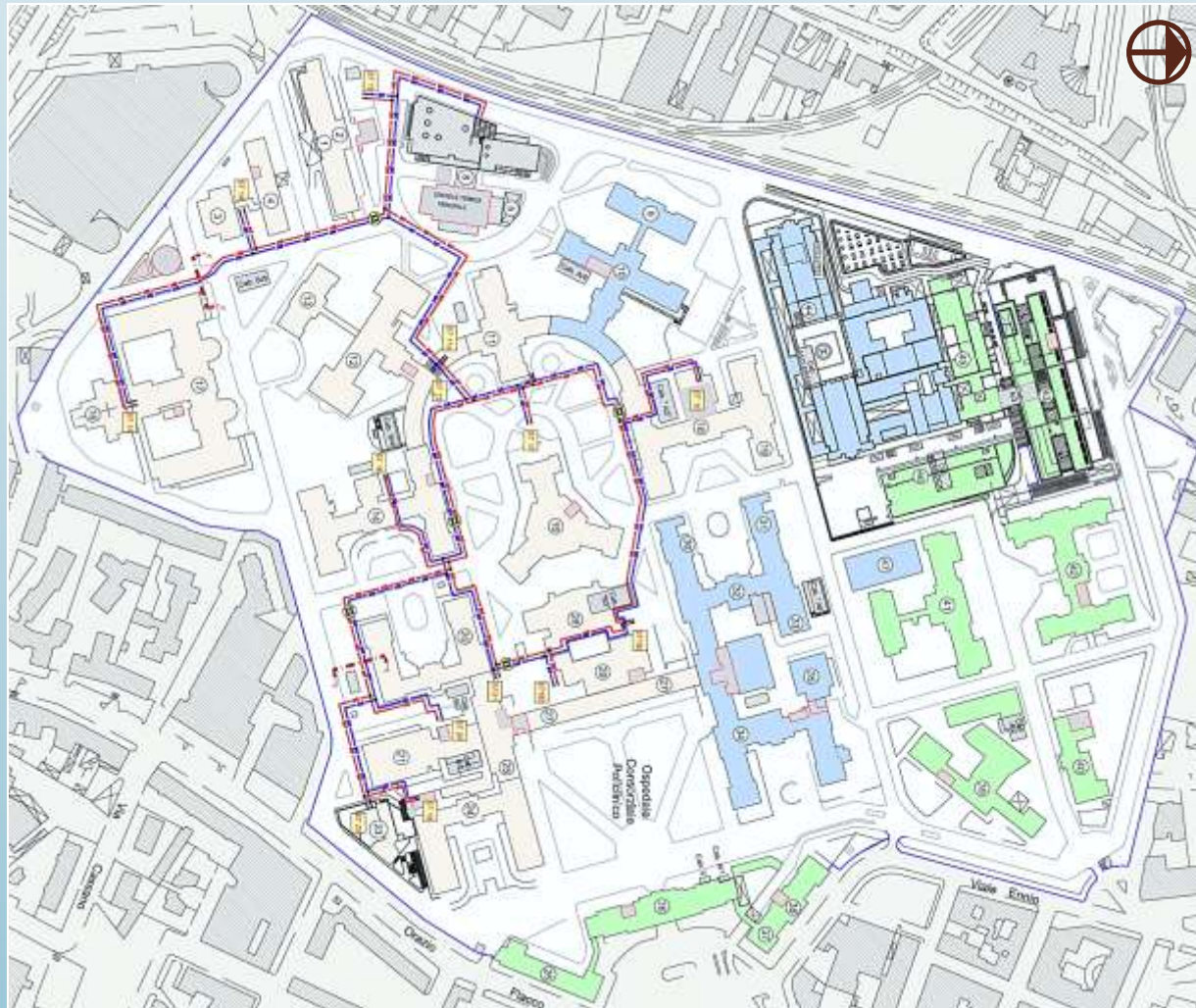


### FLUSSI ENERGETICI - Centrale frigorifera e rete di teleraffrescamento





## RETE DI TELERAFFRESCAMENTO



### Caratteristiche:

Estensione:	4,50 km
Tubazioni posate:	9124 m
Scavo effettuato:	9152 m <sup>3</sup>
Potenza frigorifera stimata:	28 MW

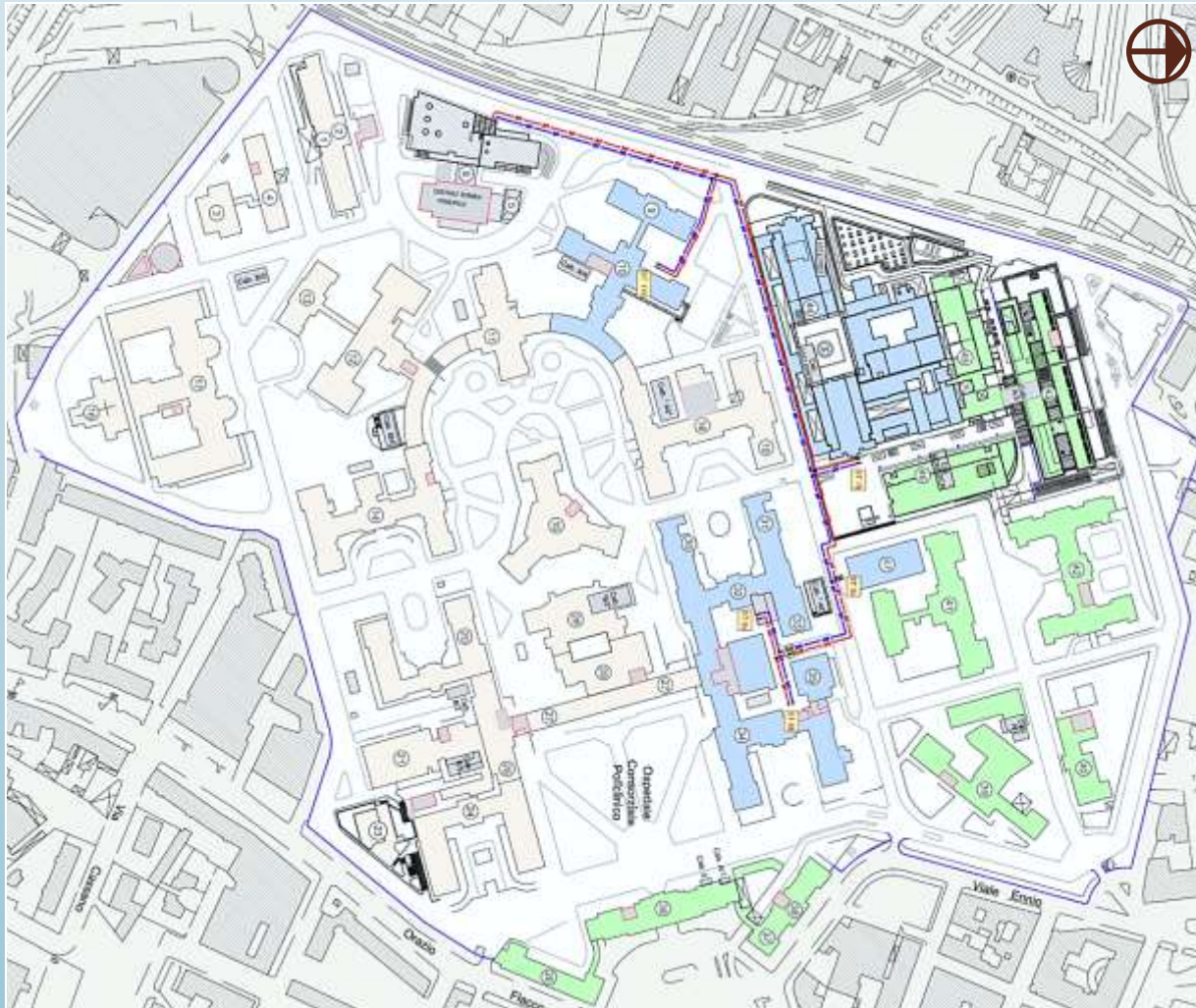
### Descrizione:

La rete di teleraffrescamento prevede la realizzazione di 3 anelli:

- **Anello I** a servizio dei Padiglioni dell'area sud-ovest.



## RETE DI TELERAFFRESCAMENTO



### Caratteristiche:

Estensione:	4,50 km
Tubazioni posate:	9124 m
Scavo effettuato:	9152 m <sup>3</sup>
Potenza frigorifera stimata:	28 MW

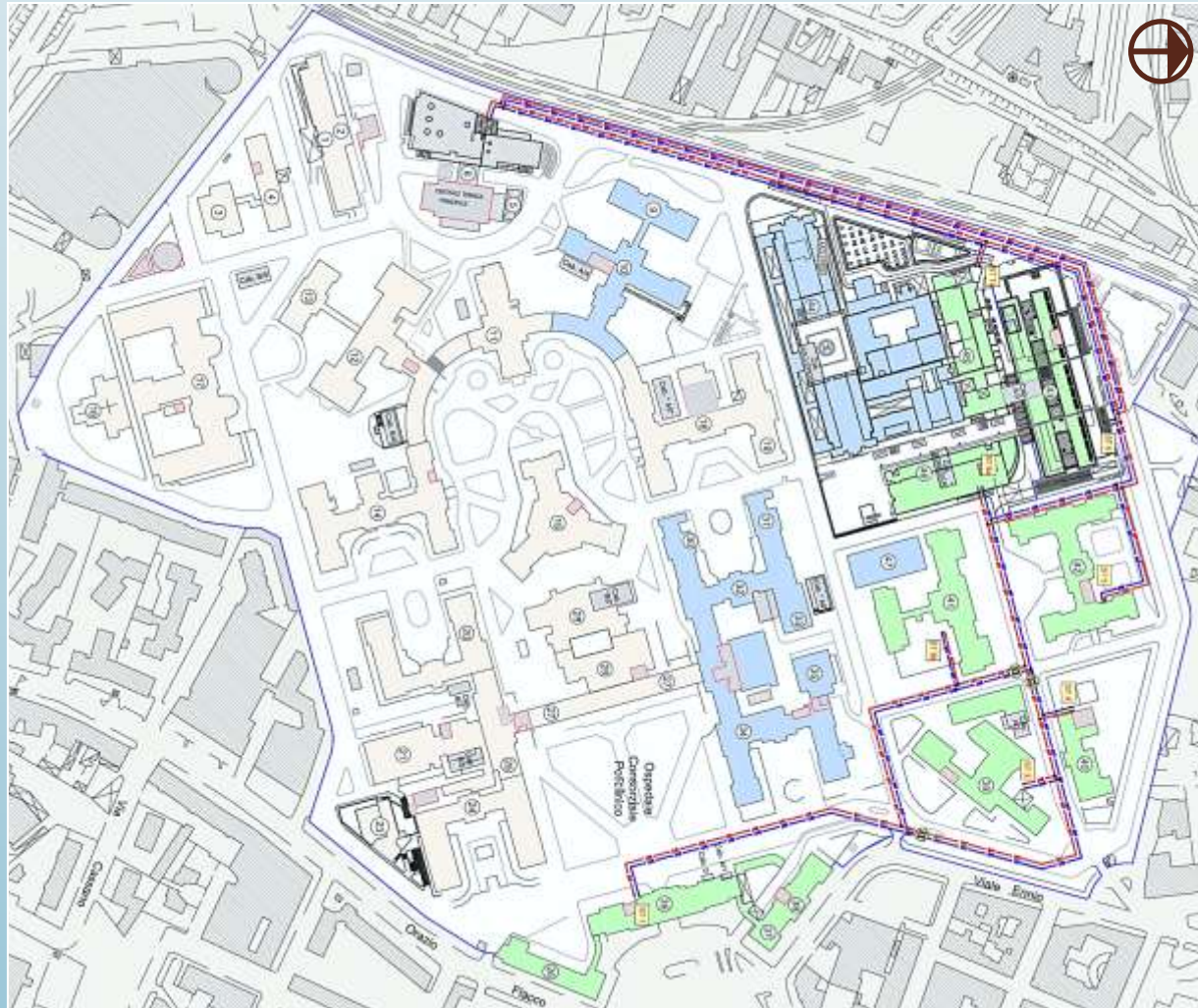
### Descrizione:

La rete di teleraffrescamento prevede la realizzazione di 3 anelli:

- **Anello 1** a servizio dei Padiglioni dell'area sud-ovest.
- **Anello 2** a servizio dei Padiglioni dell'area nord-est;



## RETE DI TELERAFFRESCAMENTO



### Caratteristiche:

Estensione:	4,50 km
Tubazioni posate:	9124 m
Scavo effettuato:	9152 m <sup>3</sup>
Potenza frigorifera stimata:	28 MW

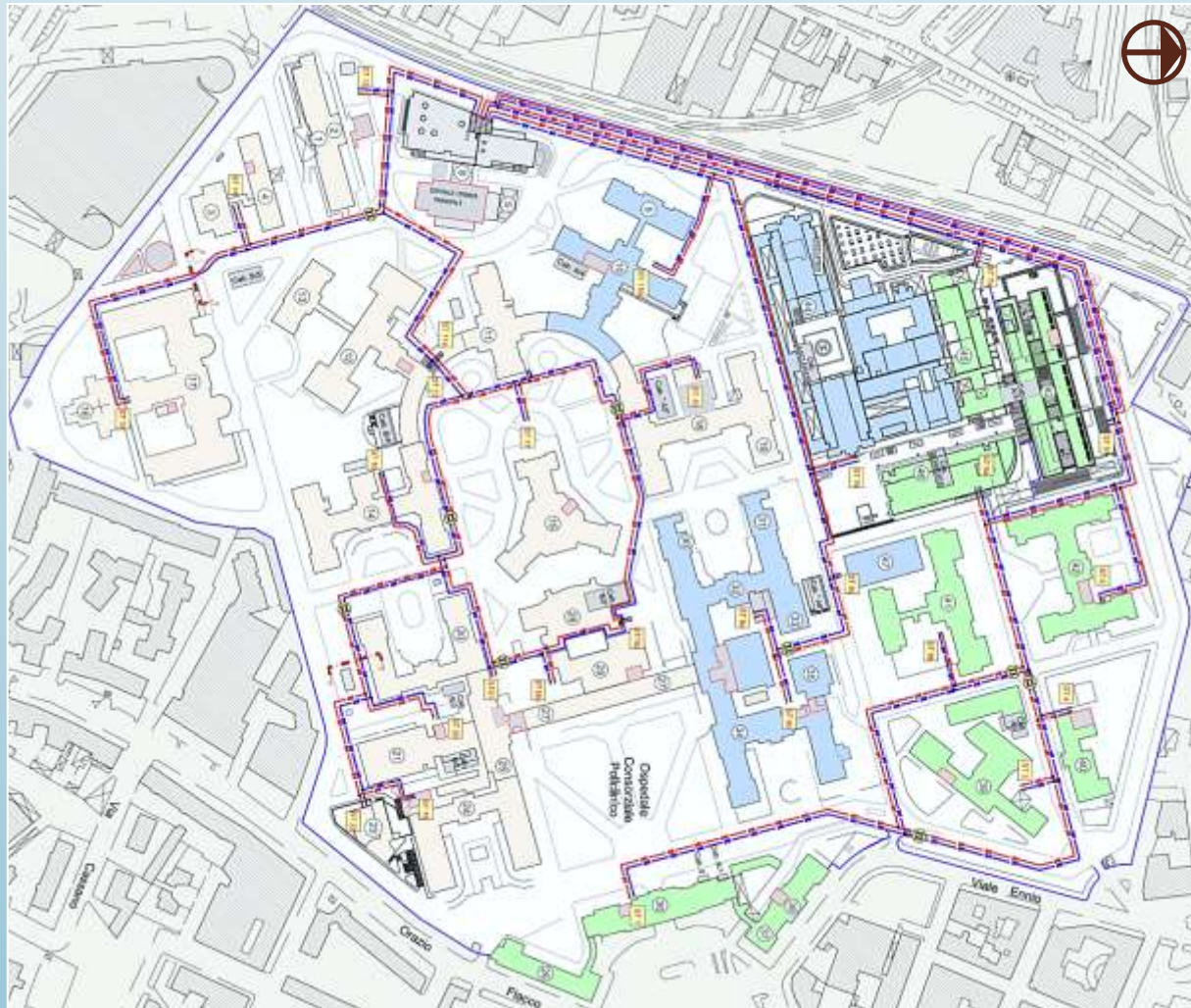
### Descrizione:

La rete di teleraffrescamento prevede la realizzazione di 3 anelli:

- **Anello 1** a servizio dei Padiglioni dell'area sud-ovest.
- **Anello 2** a servizio dei Padiglioni dell'area nord-est;
- **Anello 3** a servizio dei tre Padiglioni Asclepios.



## RETE DI TELERAFFRESCAMENTO



Programma Operativo Interregionale  
**ENERGIE RINNOVABILI E  
RISPARMIO ENERGETICO**

2007-2013

Una scelta illuminata

### Benefici energetici:

**2120** TEP di energia primaria risparmiata

**5623** Tonnellate di CO<sub>2</sub> immesse in meno in atmosfera

**68%** Riduzione del fabbisogno energetico finale per la climatizzazione di tutti i padiglioni del Policlinico di Bari.



## DIAGNOSI ENERGETICA



### RELAZIONE DI DIAGNOSI ENERGETICA

secondo UNI CEI EN 16247-1-2, UNI CEI/TR 11428 ed il progetto di linee guida CTI per le diagnosi energetiche degli edifici



POLICLINICO DI BARI  
REPARTI OSPEDALIERI  
"BALESTRAZZI"

**Siram**  
by **VEOLIA**

Software di calcolo *Edilclima EC700 versione 7.1.0 ed EC720 versione 4.2.0*

Data *31/01/2017*

Tecnico *Per. ind. Nicola Fonseca - Corigliano d'Otr. (Le)*



## INTERVENTO SOSTITUZIONE INFISSI



### Caratteristiche:

N° infissi sostituiti:	370
Superficie totale:	1.573 m <sup>2</sup>
Sistemi oscuranti installati:	1.128 m <sup>2</sup>

### Descrizione:

All'interno del Padiglione Reparti Ospedalieri "Balestrazzi" sono stati di tutti i serramenti dell'edificio con **infissi in legno dotati di vetrocamera** ad elevate prestazioni di isolamento termico ed acustico e l'installazione di oscuranti esterni motorizzati ad impacchettamento.





## INTERVENTO SOSTITUZIONE INFISSI



Programma Operativo Interregionale  
**ENERGIE RINNOVABILI E  
RISPARMIO ENERGETICO**

2007-2013

Una scelta illuminata

### Benefici energetici:

**46,4 TEP** Energia Primaria Risparmiata

**70%** Riduzione della trasmittanza termica  
delle superfici vetrate.



## CONFRONTO



Stato di fatto



Stato di progetto



**DGR 66/2017**

### **Art. 9**

#### **Presentazione delle istanze di finanziamento – Modalità e termini**

- essere corredata della seguente documentazione minima:
  - studio di fattibilità tecnica ed economica (art. 23 D.Lgs. n.50/2016);
  - cronoprogramma delle diverse fasi progettuali, procedurali e realizzative, con l'andamento della spesa prevista;
  - diagnosi energetica, redatta da un tecnico abilitato iscritto ad albo professionale, (per i Soggetti Obbligati, da un tecnico anche certificato UNI CEI 11339:2009 iscritto ad albo ex art. 12 del D.Lgs. n.102/2014);
  - attestato di prestazione energetica dell'edificio (APE);

Proposta della Regione Puglia per l'espletamento di un Bando per le Pubbliche Amministrazioni in materia di efficientamento energetico degli edifici.