

Università degli Studi di Genova Centro di Servizi Interfacoltà del Polo Universitario di Savona Savona, Italia

**Progettazione Preliminare,
Definitiva ed Esecutiva, per la
Realizzazione di un'Infrastruttura
Sperimentale-Dimostrativa di
Poligenerazione Denominata
“Smart Polygeneration Microgrid”**

**Progetto Esecutivo
Cronoprogramma**

Università degli Studi di Genova Centro di Servizi Interfacoltà del Polo Universitario di Savona Savona, Italia

**Progettazione Preliminare,
Definitiva ed Esecutiva, per la
Realizzazione di un'Infrastruttura
Sperimentale-Dimostrativa di
Poligenerazione Denominata
"Smart Polygeneration Microgrid"**

**Progetto Esecutivo
Cronoprogramma**

Preparato da	Firma	Data
Alessandro Venturin		Aprile 2012
Andrea Podestà		Aprile 2012
Controllato da	Firma	Data
Gianluca Cassulo		Aprile 2012
Approvato da	Firma	Data
Claudio Mordini		Aprile 2012
Sottoscritto da	Firma	Data
Roberto Carpaneto		Aprile 2012

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Sottoscritto da	Data
0	Prima Emissione	ALV/ANP	GIC	CSM	RC	Aprile 2012

INDICE

	<u>Pagina</u>
1 FATTORI DETERMINANTI LA STRUTTURA DEL CRONOPROGRAMMA	1
1.1 FINANZIAMENTO DEL PROGETTO	1
1.2 CALENDARIO DELLE LEZIONI	1
1.3 AUTORIZZAZIONI NECESSARIE ALL'AVVIO DEI LAVORI	2
1.4 PERIODI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE	2
1.5 FASAMENTO DELLE LAVORAZIONI	2
1.5.1 Attività Preliminari	3
1.5.2 Interni della Palazzina Delfino	3
1.5.3 Tetto della Palazzina Delfino	3
1.5.4 Rete Esterna ed Impianti Dislocati nel Campus	4
1.5.5 Configurazione del Sistema, Verifiche, Collaudi ed Avviamento Impianti	6
2 CRONOPROGRAMMA	6

**PROGETTO ESECUTIVO
CRONOPROGRAMMA
PROGETTAZIONE PRELIMINARE, DEFINITIVA ED ESECUTIVA, PER LA
REALIZZAZIONE DI UN'INFRASTRUTTURA SPERIMENTALE-
DIMOSTRATIVA DI POLIGENERAZIONE DENOMINATA "SMART
POLYGENERATION MICROGRID"**

1 FATTORI DETERMINANTI LA STRUTTURA DEL CRONOPROGRAMMA

Le attività di cantiere sono organizzate in funzione dei seguenti elementi:

1. la prima fase delle lavorazioni, comprensiva dell'acquisto dei materiali da costruzione, corrispondente alla maturazione del primo SAL, pari ad euro 400.000,00 oltre IVA, per ragioni legate ad obblighi di rendicontazione della stazione appaltante nei confronti del soggetto pubblico finanziatore, dovrà essere contabilizzato entro il mese di ottobre 2012, onde consentire entro il mese di novembre 2012, il pagamento del primo SAL e la conseguente trasmissione della relativa documentazione al soggetto finanziatore;
2. Gli orari delle lezioni;
3. L'ottenimento dei permessi e delle autorizzazioni necessarie;
4. I periodi di accensione degli impianti di riscaldamento e, limitatamente alla biblioteca, di condizionamento;
5. La successione delle lavorazioni, nell'ottica di ottimizzare l'impiego di personale specializzato e del macchinario e di minimizzare tempi e costi di realizzazione delle opere.

Il cronoprogramma è pensato ipotizzando un avvio lavori a inizio settembre 2012. Nei prossimi paragrafi vediamo nel dettaglio gli elementi più importanti che hanno determinato la strutturazione del cronoprogramma.

1.1 FINANZIAMENTO DEL PROGETTO

L'opera è finanziata con fondi propri del bilancio di Ateneo.

1.2 CALENDARIO DELLE LEZIONI

Calendario delle lezioni durante il periodo di interesse così fatto:

- Prima metà di settembre: pausa;
- Fine settembre-metà dicembre: lezioni;
- Metà dicembre-primi di gennaio: pausa (chiusura totale tra natale e Capodanno);
- Gennaio - febbraio: esami;
- da marzo a maggio: lezioni;
- da giugno - luglio: esami
- agosto: pausa (chiusura totale del campus nelle due settimane centrali del mese);

1.3 AUTORIZZAZIONI NECESSARIE ALL'AVVIO DEI LAVORI

All'interno delle opere previste nel progetto, alcune richiedono la comunicazione di avvio delle attività (i lavori possono iniziare contestualmente alla comunicazione) ed altri sottoposti a Denuncia di Inizio Attività (occorre attendere un periodo di 20 giorni affinché il Comune si pronunci, dopodiché vale il silenzio-assenso).

In particolare, richiedono la comunicazione di avvio attività:

1. La rete elettrica e di controllo con le opere associate (armadi e quadri);
2. Gli impianti CSP e le opere ad essi legate, essendo questi assimilabili ad impianti solari termici a terra di superficie inferiore ai 20 m².
3. La realizzazione della sala di controllo.

Richiedono invece la DIA:

1. La microturbina cogenerativa e le opere ad essa associate;
2. L'impianto frigorifero ad assorbimento;
3. L'impianto fotovoltaico sulla palazzina Delfino.

1.4 PERIODI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE

Il periodo di riscaldamento va, nominalmente, dal primo di Novembre al 15 di Aprile. Durante questo periodo è opportuno evitare lavori sulla rete di teleriscaldamento. Interventi su questa rete riguardano sia la microturbina cogenerativa, sia la macchina frigorifera ad assorbimento al servizio della biblioteca.

La climatizzazione estiva della biblioteca viene normalmente attivata intorno a metà maggio ed è in funzione fino a fine settembre. Soltanto la connessione della macchina ad assorbimento causa un'interferenza su questo impianto.

1.5 FASAMENTO DELLE LAVORAZIONI

I lavori possono essere divisi in:

- Acquisizione materiali;
- Opere civili ed edili;
- Installazione macchinari e prefabbricati massivi;
- Realizzazione delle connessioni idrauliche;
- Realizzazione dei cablaggi e delle opere elettriche;
- Installazione degli apparati di comunicazione ed elettrici minori;
- Connessioni elettriche ed informatiche;
- Finiture;
- Arredo;
- Configurazione del sistema;
- Collaudi;
- Avviamento impianti.

Tra le varie attività, si possono individuare tre blocchi sostanzialmente indipendenti tra loro: i lavori interni alla Palazzina Delfino (sala di controllo e vani inverter, UPS e server), i lavori sul tetto della palazzina Delfino (impianto fotovoltaico) ed il resto dei lavori per la rete e gli impianti.

Prima dell'avvio dei lavori, sarà necessario il reperimento delle autorizzazioni alla costruzione (comunicazioni di inizio lavori e Dichiarazioni di Inizio Attività), pratiche che potranno essere avviate a valle della gara di appalto, e l'acquisto materiali.

Conclusisi i lavori sulla rete e gli impianti e quelli relativi alla palazzina Delfino, la fase finale sarà la programmazione e la configurazione della smart grid ed il suo collaudo.

Nel seguito sono presentate le attività preliminari, le tre aree di intervento principali, le lavorazioni che concorrono a determinare il cronoprogramma e le attività conclusive da eseguirsi alla fine dei lavori nelle tre aree. I tempi sono dati in giorni naturali consecutivi. Considerate le interferenze con le attività didattiche e di ricerca del campus ed il fatto che le condizioni meteo potrebbero causare ritardi (i lavori verranno svolti presumibilmente durante l'inverno), i tempi sono stati mantenuti sensibilmente superiori rispetto a quanto normalmente avviene.

1.5.1 Attività Preliminari

Durante la fase di avvio dei lavori, che presumibilmente inizierà tra la fine di Settembre e l'inizio di Ottobre, si effettueranno le seguenti attività:

- predisposizione delle DIA e delle comunicazioni di inizio lavori al Comune di Savona;
- acquisto materiali;
- allestimento del cantiere principale;
- Verifica interferenze con i sottoservizi.

Per queste attività si considerano necessarie quattro settimane di lavoro complessivo.

1.5.2 Interni della Palazzina Delfino

Gli interventi all'interno della palazzina Delfino sono concentrati sull'area Nord-Ovest. Questi consistono in:

- allestimento cantiere interno e segregazione dell'area degli interventi, una settimana;
- realizzazione delle opere prefabbricate (pareti dei vani tecnici, porte, pavimento galleggiante, soffitto galleggiante) e posa di cavidotti e canalette, quattro settimane;
- installazione impianti meccanici, due settimane;
- posa cavi elettrici e telecomunicazioni, installazione impianti elettrici principali (inverter, protezioni, UPS, illuminazione), due settimane;
- finiture interne, due settimane.

Il tempo complessivo per queste attività è stimato quindi in undici settimane.

Realizzati questi interventi, il cantiere interno potrà essere rimosso e l'area restituita alle attività didattiche. I cablaggi verso l'esterno (Alimentazione dalla smart grid e connessione dell'impianto fotovoltaico all'inverter) verranno realizzati alla fine degli altri lavori esterni, lo stesso vale per gli arredamenti interni, le ultime finiture e l'installazione di pc e del server (una settimana).

1.5.3 Tetto della Palazzina Delfino

I lavori sulla palazzina Delfino potranno iniziare ad un mese dall'inizio dei lavori complessivi (20 giorni sono necessari per ottenere una risposta alla DIA od il silenzio-assenso). La tempistica delle lavorazioni è stimata in:

- Installazione linee vita, una settimana;

- Trasporto e posa dei pannelli isolanti, sistemazione strato in tessuto-non tessuto: una settimana;
- Gettata strato in malta, ripristino pendenze, indurimento, posa guaina: tre settimane,
- Gettata cordoli per sostegno impianto, indurimento, disarmatura: tre settimane;
- Installazione strutture metalliche di sostegno dei moduli, installazione moduli, tre settimane;
- Cablaggi ed opere elettriche, due settimane.

I tempi complessivi per la realizzazione di tutti i lavori sono quindi stimati in tredici settimane.

1.5.4 Rete Esterna ed Impianti Dislocati nel Campus

Per ottimizzare le lavorazioni e l'impiego di mezzi, si è considerato utile realizzare in sequenza sia le opere di scavo che le gettate. Gli scavi per i cavidotti e le tubazioni interrato (necessarie per il solo impianto CSP) richiederanno di essere realizzate con un cantiere mobile onde evitare un'interferenza eccessiva con le attività interne al campus. Immediatamente in sequenza agli scavi per i cavidotti, si considera che verranno realizzati gli scavi per le platee, i plinti ed i cordoli di fondazione. Si stima che i tempi necessari agli scavi, alla posa dei cavidotti ed al ripristino, nonché la realizzazione degli scavi per le fondazioni possano essere realizzati nell'arco di otto settimane.

A valle di questi, potranno essere realizzate le fondazioni, per la realizzazione, l'indurimento e la finitura delle quali si ritengono necessarie tre settimane.

Una volta pronte le fondazioni, sarà possibile installare i vari impianti in sequenza, in funzione delle diverse professionalità necessarie. Le attività indicate nelle seguenti sottosezioni sono indipendenti tra loro.

1.5.4.1 Impianti CSP

La sequenza per la realizzazione degli impianti CSP richiede le seguenti lavorazioni:

- Installazione dei due impianti principali, dei radiatori e del serbatoio di accumulo termico, due settimane,
- Connessioni idrauliche, una settimana,
- Installazione apparati elettrici e di gestione e controllo, del reticolato di delimitazione dell'area, connessioni elettriche, una settimana,
- Configurazione del sistema di controllo dei CSP, una settimana.

Il tempo complessivo necessario a queste lavorazioni è stimato in cinque settimane. Va sottolineato come i lavori di connessione idraulica all'impianto ACS della palazzina residenze vadano effettuati evitando l'interruzione della fornitura del servizio ai residenti se non per pochissime ore, preferibilmente nel fine settimana o in periodi festivi.

1.5.4.2 Microturbina a gas

La sequenza per la realizzazione della microturbina richiede le seguenti lavorazioni:

- Installazione dei tralicci per la baraccatura fonoassorbente, una settimana,
- Installazione della microturbina e degli scambiatori, una settimana,
- Installazione tubazioni, impianti accessori e connessioni idrauliche e gas (escluse le connessioni alla rete di teleriscaldamento) una settimana,

- Installazione pannelli sandwich, una settimana,
- Installazione apparati elettrici e di gestione e controllo, connessioni elettriche, una settimana.
- Connessione all'impianto di teleriscaldamento: una settimana,

Il tempo complessivo necessario a queste lavorazioni è stimato in sei settimane. Va sottolineato come la connessione all'impianto di teleriscaldamento andrà eseguita a riscaldamenti spenti, in quanto tale attività necessita lo scarico dell'impianto.

1.5.4.3 Chiller ad assorbimento

La sequenza per la realizzazione della microturbina richiede le seguenti lavorazioni:

- Installazione del chiller e degli scambiatori, una settimana,
- Installazione tubazioni, impianti accessori e connessioni idrauliche (escluse le connessioni alla rete di teleriscaldamento), due settimane,
- Installazione apparati elettrici e di gestione e controllo, connessioni elettriche, una settimana.
- Installazione reticolato di protezione, protezioni ai tubi, finiture, una settimana,
- Connessione all'impianto di teleriscaldamento: una settimana,

Il tempo complessivo necessario a queste lavorazioni è stimato in sei settimane. Va sottolineato come la connessione all'impianto di teleriscaldamento andrà eseguita a riscaldamenti spenti, in quanto tale attività necessita lo scarico dell'impianto.

1.5.4.4 Cablaggi rete e opere minori

In questa sottosezione sono indicate le opere necessarie a completare l'infrastruttura fisica della rete:

- Installazione armadi quadri e colonnine di ricarica veicoli elettrici, una settimana,
- Lavori interni alla cabina in media tensione, due settimane,
- Installazione apparati elettrici e di controllo e connessioni di questi ai singoli impianti, due settimane,
- Cablaggi della rete e connessione tra tutti gli apparati di controllo, due settimane.

Il tempo complessivo necessario a queste lavorazioni è stimato in sette settimane.

1.5.5 Configurazione del Sistema, Verifiche, Collaudi ed Avviamento Impianti

Ad impianti ultimati, le attività conclusive saranno:

- Verifiche connessioni idrauliche, due settimane,
- Verifiche connessioni elettriche, due settimane,
- Verifica connessione gas (solo per la microturbina), una settimana,
- Installazione software e configurazione sistema di gestione e controllo, sei settimane,
- Collaudi impianti meccanici, due settimane,
- Collaudi impianti elettrici, due settimane.
- Avviamento impianti, una settimana.

Il tempo complessivo necessario a queste attività è pertanto pari a 12 settimane. I collaudi tecnici verranno effettuati durante le verifiche e la configurazione del sistema di gestione e controllo

2 CRONOPROGRAMMA

Il cronoprogramma è riportato nella seguente Tabella. Il cronoprogramma tiene conto delle possibili attività che si possono svolgere in contemporanea, e prevede un periodo di lavori pari a otto mesi (35 settimane, 245 giorni naturali consecutivi).

ALV/ANP/GIC/CSM/RC:mcs

Settimana		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
Attività Preliminari																																							
Interni della palazzina Delfino	Allestimento cantiere																																						
	Installazione prefabbricati																																						
	Installazione Impianti meccanici																																						
	Installazione impianti elettrici e controllo																																						
	Finiture																																						
	Arredamento																																						
Tetto palazzina delfino	Linee vita																																						
	isolamento																																						
	gettata																																						
	cordoli																																						
	Strutture di sostegno e moduli																																						
	Cablaggi																																						
	Collaudo impianto FV																																						
Cavidotti e fondazioni	Scavo, posa cavidotti, ripristino e fondazioni																																						
	Impianto CSP																																						
	Installazione elementi principali																																						
	Connessioni idrauliche																																						
	Impianti elettrici e controllo, reticolato configurazione																																						
	Collaudo elettrico																																						
Microturbina a gas	Collaudo meccanico e idraulico																																						
	Installazione telaio baraccatura																																						
	Installazione microturbina e scambiatore																																						
	Installazione ausiliari idraulici e gas																																						
	Installazione pannelli sandwich																																						
	Installazione apparati elettrici e controllo																																						
	Connessione alla rete di teleriscaldamento																																						
	Collaudi elettrici																																						
	Collaudi meccanici e idraulici																																						

(continua)

Settimana		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
Chiller	Installazione chiller																																					
	Installazione ausiliari idraulici																																					
	Installazione apparati e linee elettriche e controllo																																					
	Finiture																																					
	Connessione al teleriscaldamento																																					
	Collaudo elettrico																																					
	Collaudi idraulico e meccanico																																					
	Installazione armadi quadri e colonnine di ricarica																																					
	Lavori in cabina media tensione																																					
	Installazione apparati elettrici e di controllo																																					
	Cablaggi rete																																					
	Verifiche connessioni idrauliche																																					
	Verifiche connessioni elettriche																																					
	Verifica connessione gas																																					
	Configurazione sistema di gestione controllo																																					
	Collaudi elettrici																																					
	Collaudi meccanici																																					
	Avviamento impianti																																					