



**POLITECNICO
DI TORINO**

AREA EDILOG

Servizio Gestione Patrimonio Immobiliare

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

SCHEDA INTERVENTO: EC -LAB



Responsabile del Procedimento:

dott. ing. Carlo Dal Cason

Supporto tecnico al RUP per la pianificazione:

arch. Monica Garis
arch. Daniela Cametti
ing. Eleonora Crosetta
arch. Alberto Giacardi
ing. Caterina Arnò
geom. Simona Carriero
ing. Fabrizio Tonda Roc
ing. Heloise De Melo
ing. Marcello Coatto

Data prima emissione:

20/10/2017

Revisione:

Rev.02 – 27/11/2017

Piano triennale di riferimento:

2018-2020





SOMMARIO

1.	INDIVIDUAZIONE DELL'INTERVENTO	4
2.	ATTIVITÀ PREVISTE ALL'INTERNO DEL LOCALE E NUOVE INFRASTRUTTURE DI RICERCA	5
3.	INTERVENTI DI ADEGUAMENTO EDILE, IMPIANTISTICO E DI PREVENZIONE E PROTEZIONE	7
4.	INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO	8
5.	INDICAZIONI PER LA GESTIONE	8
6.	INDAGINI GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E ARCHEOLOGICHE PRELIMINARI E STUDI PRELIMINARI SULL'IMPATTO AMBIENTALE	8
7.	DOCUMENTAZIONE TECNICA E PLANIMETRIE	8
8.	PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA	8
9.	VALUTAZIONE ECONOMICA	9
10.	CRONOPROGRAMMA	10

£

1. INDIVIDUAZIONE DELL'INTERVENTO

Nome progetto: EC –Lab – presso Energy Center

Strutture coinvolte: Dipartimenti del Politecnico di Torino: Dipartimento Energia (DENERG), Dipartimento Scienza Applicata e Tecnologia (DISAT), Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture (DIATI) ed EC-L

Ubicazione: Energy Center – via Paolo Borsellino, Torino

Codice locale: TO_CIT21_XS01

Superficie stimata: 240 mq

☒ **Rafforzamento/ampliamento infrastruttura esistente (progetto concluso entro 12 mesi)**

**2. SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE**

In fase di individuazione dell'area di intervento sono state valutate possibili alternative per allocare il laboratorio.

In particolare, a causa della carenza attuale di spazi nella sede centrale, si è ipotizzata l'ubicazione del Centro Interdipartimentale in due possibili ubicazioni esterne per le quali il Politecnico sta effettuando valutazioni in merito all'acquisizione di una concessione di uso:

La prima ipotesi prevedeva l'installazione del centro all'interno degli spazi messi a disposizione dalla società Beni Stabili nell'edificio di c.so Ferrucci, nelle vicinanze del Campus universitario; dai sopralluoghi effettuati e dalle

successive valutazioni tecniche è risultato però uno spazio non adeguato alla tipologia di attività che sarà svolta nel centro, sia per le altezze interne ridotte (< 3.00 m) che per la portata limitata dei solai.

La seconda ipotesi prevedeva l'installazione del Centro all'interno di spazi dell'Environment Park di c.so Livorno; tale soluzione è stata scartata in quanto gli spazi proposti andavano comunque pesantemente ristrutturati per essere adeguati all'attività prevista dalla parte "hardware" del laboratorio ed i costi di investimento su spazi non di proprietà troppo elevati. Inoltre la notevole distanza di tale sede avrebbe limitato lo sviluppo del Centro in riferimento alle sinergie previste con le altre strutture di ricerca dell'Ateneo.

Il Politecnico accoglie al suo interno spazi dipartimentali maggiormente idonei che meglio soddisfano le esigenze del futuro utente e gli investimenti necessari per la loro ristrutturazione verranno utilizzati su spazi di proprietà, attualmente scarsamente utilizzati, determinando un incremento del valore patrimoniale degli stessi. In questo caso si ritengono importanti la vicinanza ai Dipartimenti coinvolti nell'attività, nonché la collocazione all'interno dell'Edificio Energy Center, appositamente realizzato per ospitare attività di ricerca affini a quella in oggetto. La posizione dell'edificio facilita l'accessibilità dall'esterno, condizione essenziale prevista dal bando regionale denominato "INFRA-P – Sostegno a progetti per la realizzazione, il rafforzamento e l'ampliamento di IR pubbliche" a cui il Politecnico di Torino ha aderito con il Centro in esame (Delibera CDA 18/10/2017).

Si è pertanto determinato di sviluppare l'intervento sugli spazi individuati al precedente capitolo, come da proposta iniziale dei referenti scientifici del progetto di realizzazione del Centro Interdipartimentale.

3. ATTIVITÀ PREVISTE ALL'INTERNO DEL LOCALE E NUOVE INFRASTRUTTURE DI RICERCA

Il locale si trova al piano seminterrato dell'Energy Center e non è attualmente utilizzato. All'interno sarà installato un simulatore real-time collegato ad un amplificatore lineare di potenza per l'interconnessione con apparecchiature elettriche da testare secondo il metodo Hardware in the Loop. Potranno essere testati sistemi di generazione, storage, convertitori, motori ed altre apparecchiature elettriche.

Si prevede un affollamento massimo di 20 persone. Non saranno effettuate visite o dimostrazioni didattiche presso il laboratorio.

La nuova infrastruttura di ricerca

L'impianto è costituito da un sistema real-time per la simulazione in tempo reale di sistemi elettrici (reti e componenti). Il sistema è composto dall'hardware di calcolo, moduli di input e output analogici e digitali, schede per la comunicazione secondo protocolli standard, software di controllo e di progettazione della simulazione, rack di montaggio. Il sistema che verrà acquistato è in grado di simulare reti fino a 1200 nodi monofase o 400 trifase, ma è modulare e potrà essere esteso in futuro.

In aggiunta, è prevista l'installazione di un amplificatore lineare 3x20kVA per applicazioni Power Hardware in the Loop (PHIL); range di frequenza 0-5kHz; rise time <5µs a 230Vrms; 3 livelli di tensione di uscita, con unità di controllo e rack di montaggio.

L'amplificatore permette di connettere dispositivi reali ad una porzione di sistema elettrico simulato all'interno del simulatore real-time.

Ingombri e pesi: 1 rack 19" (600x900) peso 150 kg; 2 rack 19" 600x800 peso 400 kg ciascuno

Alimentazione elettrica: 2 Connessioni trifase 100 kVA (Prelievo o immissione): Alimentazione monofase 3kW

Connessione rete dati: Necessità di 4 punti di connessione Gigabit Ethernet, 4 IP pubblici.

Si prevede inoltre di installare generatori eolici da testare sul tetto dell'edificio. Il generatore in prova dovrà essere messo in comunicazione con il sistema di simulazione e amplificazione precedentemente descritto (attraverso i cavedi presenti, atti al passaggio dei collegamenti elettrici).

Saranno testate due tipologie di turbine, asse verticale (taglia 3 kW) e asse orizzontale (taglia 3-5 kW), per un totale di potenza nominale di 6-8 kW.

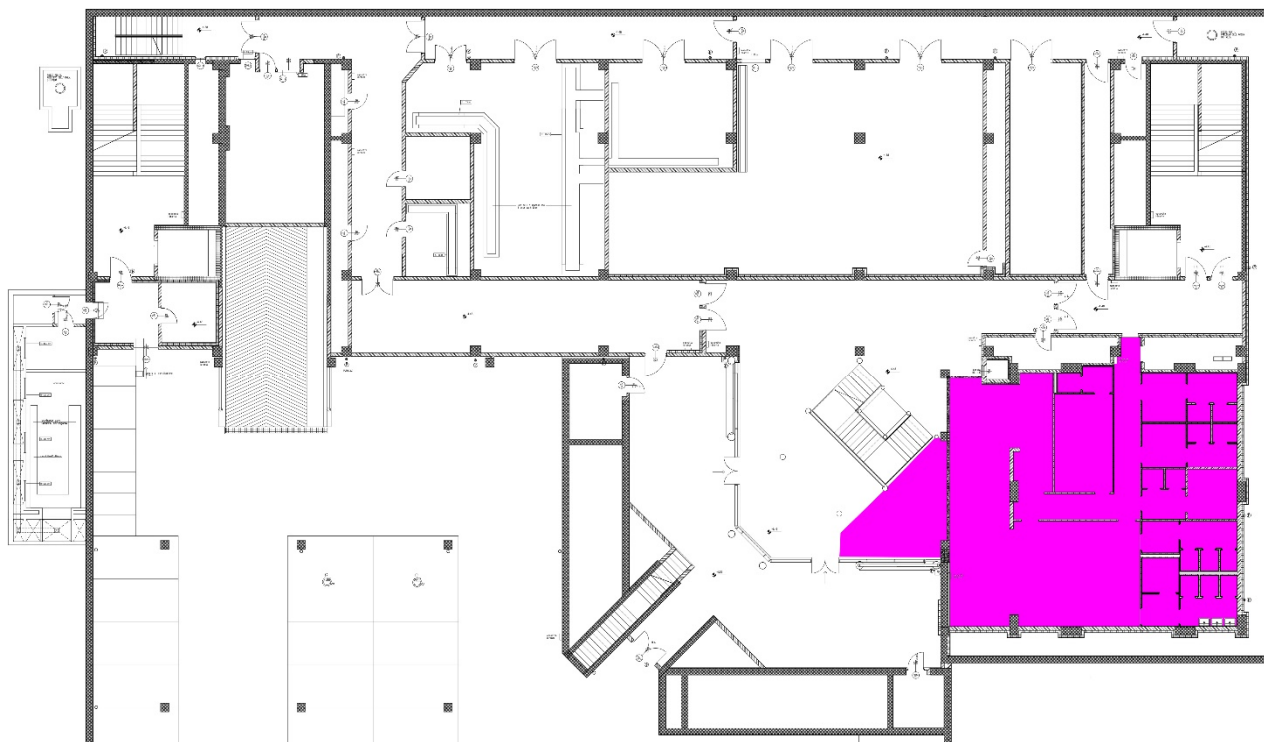
Per l'asse verticale gli ingombri sono di circa 4x4 m, massa della turbina da un max di 680 kg, a 200 kg circa per le esecuzioni più semplici.

Per l'asse orizzontale sono:

- 4.8 m di diametro rotore e 150 kg per 3 kW

- 6.4 m di diametro rotore e 380 kg per 5 kW

Masse e dimensioni potranno variare leggermente a seconda del costruttore. Inoltre va prevista la massa della torre di circa 100 kg, che dovrebbe permettere alla turbina di operare a circa 4-6 m oltre il piano di appoggio.



Piano seminterrato_TO_CIT21_XS01

4. INTERVENTI DI ADEGUAMENTO EDILE, IMPIANTISTICO E DI PREVENZIONE E PROTEZIONE**Adeguamenti edili ed impiantistici**

Gli interventi di adeguamento edile e impiantistico possono essere sinteticamente riassunti come di seguito:

- Modifica del layout edile delle aree individuate per l'installazione della IR, ora destinate ad altra funzione;
- Predisposizioni strutturali, con realizzazione di apposito basamento, e predisposizioni termo-elettriche per l'installazione dei generatori eolici in copertura;
- Verifica strutturale della portata del solaio di copertura ed eventuali interventi di adeguamento;
- Adeguamento impianto elettrico FM con installazione di n. 2 alimentazioni trifase 100 kVA, n.1 alimentazione monofase 3kW;
- Adeguamento impianto di illuminazione, normale e di sicurezza, ivi compresi i quadri elettrici di zona;
- Implementazione impianto dati/fonia, con installazione di n. 4 nuovi punti di connessione Gigabit Ethernet e 4 IP pubblici;
- Adeguamento impianto di ventilazione e di condizionamento;
- Installazione di idonei dispositivi di limitazione di accesso alle aree di laboratorio sia nel piano seminterrato che in corrispondenza del tetto.

Misure di prevenzione e protezione

- Verifica ed adeguamento delle vie d'esodo e delle uscite di sicurezza ai fini dell'evacuazione dal locale in caso di emergenza;
- Installazione di nuova cartellonistica di sicurezza del locale e cartellonistica specifica da posizionare a bordo macchina;
- Redazione di procedure di accesso in sicurezza agli spazi dedicati al laboratorio sia al piano seminterrato che in copertura dell'edificio;
- Installazione di nuova cartellonistica relativa alle procedure di corretto utilizzo delle apparecchiature;
- Fornitura di eventuali dispositivi di protezione individuale per l'esecuzione dell'attività;
- A causa degli elevati valori di intensità di corrente in gioco, una volta messo a punto il sistema, sarà necessario valutare i valori di campo magnetico in prossimità del sistema (dalle schede tecniche o mediante misure), al fine di verificare il non superamento dei valori di azione indicati dalla normativa; in caso contrario sarà necessario predisporre idonee schermature;
- Attività di formazione, informazione e addestramento per il personale che utilizzerà la nuova strumentazione.

5. INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

- I diversi livelli di progettazione (progetto definitivo ed esecutivo) dovranno essere redatti in coerenza con gli obiettivi da raggiungere, garantendo caratteristiche di uniformità con quanto già realizzato. L'avvio della progettazione esecutiva è condizionato alla determinazione (verifica) della Stazione appaltante sulla progettazione definitiva;
- Dovrà essere redatta la documentazione necessaria e utile al fine dell'ottenimento dei vari pareri degli Enti competenti ove sia previsto dalle leggi in vigore;
- Il progetto dovrà essere coerente con le normative vigenti, nonché dovrà essere conforme a quanto indicato nei C.A.M. (Criteri Minimi Ambientali) nel Collegato ambientale (Legge n.221/2015) e nel D.M. 24/12/2015 così come aggiornato dal D.M. 11/01/2017 Allegato II, nonché del D.M. 25/07/2011;
- Occorrerà inoltre tener conto, già in fase progettuale, della tempistica di intervento, concordando con i Dipartimenti interessati il cronoprogramma dei lavori, in modo tale che non si verifichino situazioni di incompatibilità con lo svolgimento delle attività dipartimentali.
- Occorrerà infine individuare quali siano i percorsi più adatti per l'approvvigionamento dei materiali da utilizzarsi in cantiere.

6. INDICAZIONI PER LA GESTIONE

- I lavori saranno eseguiti rispettando le condizioni atte a garantire l'accessibilità, l'utilizzo e la manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti.
- In particolare dovrà essere redatto il Piano di manutenzione dell'opera atto a fornire tutte le indicazioni necessarie per la gestione delle attività di manutenzione.

7. INDAGINI GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E ARCHEOLOGICHE PRELIMINARI E STUDI PRELIMINARI SULL'IMPATTO AMBIENTALE

- La Stazione appaltante fornirà le indagini svolte preliminarmente qualora necessarie e obbligatorie per la realizzazione dell'intervento che dovranno essere eventualmente integrate con analisi specifiche atte alla valutazione dell'intervento

8. DOCUMENTAZIONE TECNICA E PLANIMETRIE

- La Stazione appaltante fornirà la documentazione propedeutica allo svolgimento della prestazione.
- Le due fasi di progettazione – Definitiva ed Esecutiva – dovranno essere sviluppate con gli elaborati tecnico-economici previsti dal Codice degli Appalti per ciascuna delle fasi progettuali.

9. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Il piano di sicurezza dovrà essere stilato in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia e dovrà tenere conto della necessità di garantire, durante le lavorazioni, l'accessibilità ai locali, nonché ponendo

particolare attenzione a mantenere i percorsi per gli utenti e a valutare le interferenze con le attività presenti indicando delle soluzioni risolutive o che vadano a minimizzare le interferenze

10. VALUTAZIONE ECONOMICA

La valutazione economica per l'esecuzione degli interventi edili, impiantistici e di prevenzione e protezione sopra elencati è presuntivamente stimata in € 398.250.

Tale valutazione deriva da una stima effettuata sulla base delle informazioni che sono state condivise dai referenti scientifici del progetto di ricerca e da successivi sopralluoghi effettuati negli spazi individuati dal personale tecnico dell'Area Edilog. Di seguito viene riportato un computo con l'individuazione delle macro voci e dei relativi costi:

Opere Edili					
	Descrizione	Unità Misura	Quantità	Prezzo	Importo
Lab. Hardware	Demolizioni, opere murarie, pavimentazioni, infissi e decorazioni, controsoffitti	mq	240	€ 525,00	€ 126.000,00
Roof Lab.	Demolizioni, opere murarie, impermeabilizzazioni	mq	260	€ 50,00	€ 13.000,00
Uffici	Piccole opere di finitura	mq	120	€ 40,00	€ 4.800,00
Bombolaio	Opere murarie	mq	45	€ 100,00	€ 4.500,00
Opere Strutturali					€ 148.300,00
	Descrizione	Unità Misura	Quantità	Prezzo	Importo
Lab. Hardware	Realizzazione basamenti	mq	240	€ 80,00	€ 19.200,00
Roof Lab.	realizzazione basamenti, rinforzo strutturale copertura	mq	260	€ 200,00	€ 52.000,00
Uffici		mq	120	€ 0,00	€ 0,00
Bombolaio	Fondazioni e struttura	mq	45	€ 350,00	€ 15.750,00
Impianti meccanici e idraulici					€ 86.950,00
	Descrizione	Unità Misura	Quantità	Prezzo	Importo
Lab. Hardware	Adeguamento impianti al nuovo laboratorio	mq	240	€ 250,00	€ 60.000,00
Roof Lab.	Adeguamento impianti per apparecchiature installate	mq	260	€ 50,00	€ 13.000,00
Uffici	Adeguamento locali	mq	120	€ 50,00	€ 6.000,00
Bombolaio	Impianti fissi	mq	45	€ 100,00	€ 4.500,00
Impianti Elettrici					€ 83.500,00
	Descrizione	Unità Misura	Quantità	Prezzo	Importo
Lab. Hardware	Adeguamento impianti al nuovo laboratorio	mq	240	€ 150,00	€ 36.000,00
Roof Lab.	Adeguamento impianti per apparecchiature installate	mq	260	€ 75,00	€ 19.500,00
Uffici	Adeguamento locali	mq	120	€ 75,00	€ 9.000,00
Bombolaio	Impianti fissi	mq	45	€ 100,00	€ 4.500,00
					€ 69.000,00
Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso				Totale lavori:	
	Descrizione	Unità Misura	Quantità	Prezzo	Importo
	Oneri sicurezza	corpo	1	€ 10.500,00	€ 10.500,00
Totale lavori e oneri sicurezza:					€ 398.250,00

Considerate le tempistiche con cui l'intervento deve essere realizzato e le dimensioni dei lavori da realizzare, valutato il carico di lavoro del personale interno sulle attività di progettazione e di Direzione dei lavori per l'anno 2018, sulla base del programma triennale 2018-2020, si ritiene di dover affidare le attività di progettazione (definitiva ed esecutiva), di coordinamento sicurezza (in fase di progettazione e di esecuzione) e di direzione dei lavori a professionisti esterni.

Nella redazione di un quadro tecnico economico preliminare sono stati quindi già inseriti gli oneri incidenti previsti, al fine di determinare la stima dello stanziamento complessivo lordo da prevedere per assicurare la copertura del progetto. Viene qui di seguito inserito il quadro economico preliminare:

Opere edili e impianti: Ristrutturazione spazi per la realizzazione del Centro Interdipartimentale "EC-LAB"		
a)	Importo esecuzione delle lavorazioni:	
a1)	a misura	
a2)	a corpo	387.750,00
a3)	in economia	0,00
	Totale a)	387.750,00
b)	Importo non soggetto a ribasso:	
b1)	Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza	10.500,00
	Totale a+b (totale lavori da appaltare)	398.250,00
c)	Somme a disposizione dell'Amministrazione:	
c1)	Lavori in economia, previsti in progetto, ed esclusi dall'appalto	0,00
c2)	Rilievi accertamenti ed indagini	1.200,00
c3)	Allacciamenti a pubblici servizi	0,00
c4)	Imprevisti (5%)	39.825,00
c5)	Acquisizione aree ed immobili	0,00
c6)	Spese tecniche relative a:	
c6.1)	Progettazione	40.737,53
c6.2)	Attività preliminari e di supporto	0,00
c6.3)	Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	13.445,93
c6.4)	Conferenza servizi	0,00
c6.5)	Direzione lavori, assistenza giornaliera e contabilità	17.139,05
c6.6)	Assicurazione dipendenti	0,00
c6.7)	Incentivi per la progettazione interna (2%)	7.965,00
c6.8)	Altro	0,00
c7)	Spese per attività di consulenza o di supporto	0,00
c8)	Eventuali spese per commissioni giudicatrici	0,00
c9)	Spese per pubblicità (tassa di gara)	225,00
c10)	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amm.vo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	1.500,00
c11)	IVA ed eventuali altre imposte	
c11.1)	IVA di a) + b) (10%)	39.825,00
c11.2)	IVA di c1) c4) (10%)	3.982,50
c11.3)	IVA dei c rimanenti (22%)	16.899,39
c11.4)	Contributi alla Cassa Naz. di c6.1 + c6.3+c6.5+c10 (4)%	2.792,90
	Totale c)	185.537,30
	IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO a)+b)+c)	583.787,30

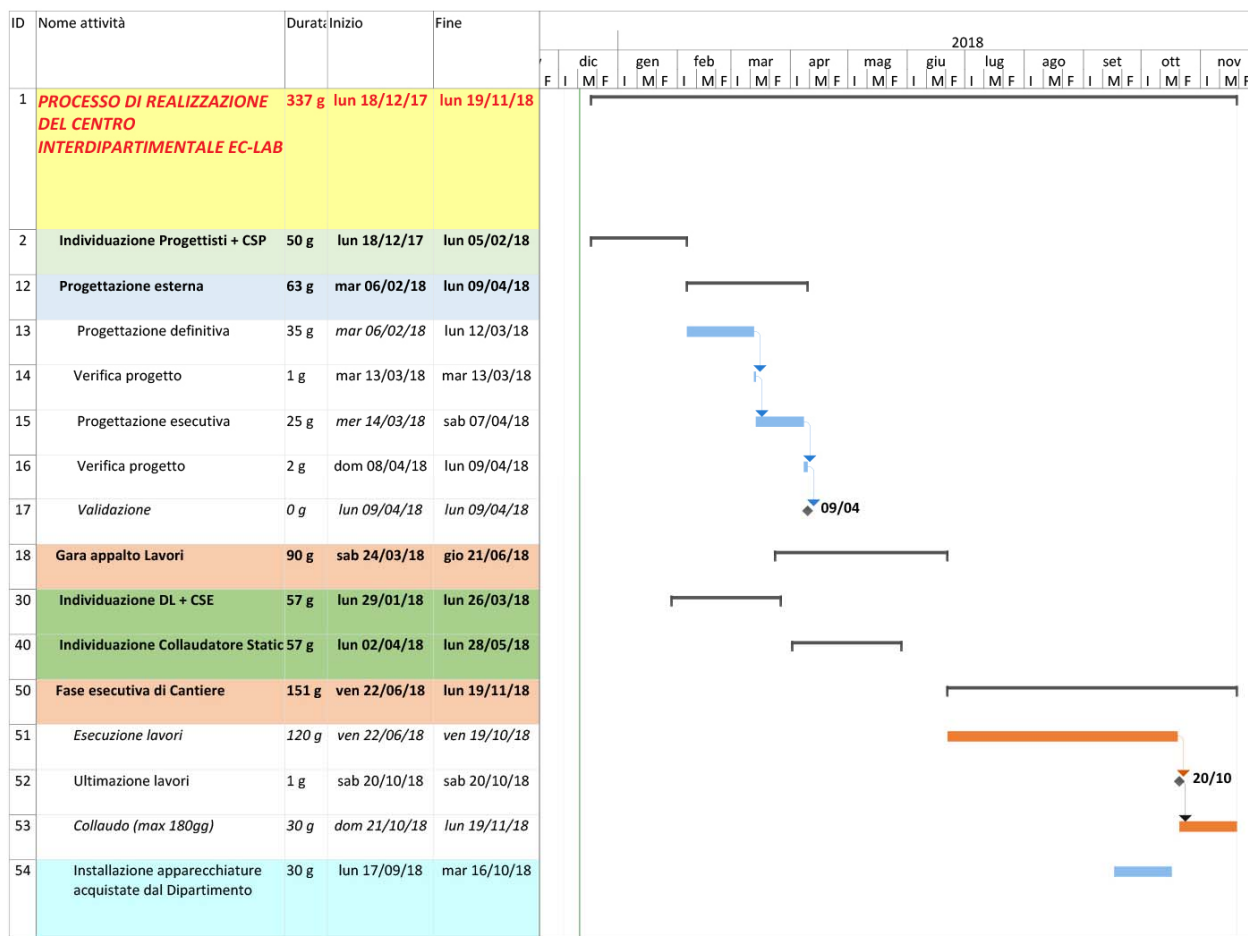
11. CRONOPROGRAMMA

Per assicurare il termine dei lavori entro le tempistiche previste per l'entrata in funzione del nuovo Centro è necessario che le fasi successive alla redazione del presente documento procedano speditamente come qui elencato:

- Procedura di gara finalizzata all'individuazione dei progettisti;
- Progettazione definitiva, verifica del RUP, progettazione esecutiva, verifica finale e validazione progetto;

- Procedura di gara finalizzata all'individuazione dell'operatore economico che eseguirà i lavori;
- Esecuzione delle opere di ristrutturazione;
- Verifica e collaudo tecnico delle opere realizzate.

Viene di seguito riportato un cronoprogramma del procedimento:



Alla luce di tutto quanto sopra indicato, gli interventi di adeguamento dovranno essere attuati entro circa **11 mesi**, in considerazione delle tempistiche necessarie per la progettazione, per la procedura di gara finalizzata all'individuazione dell'operatore economico, per l'esecuzione dei lavori e per verifica e collaudo tecnico delle opere realizzate.