



**POLITECNICO
DI TORINO**

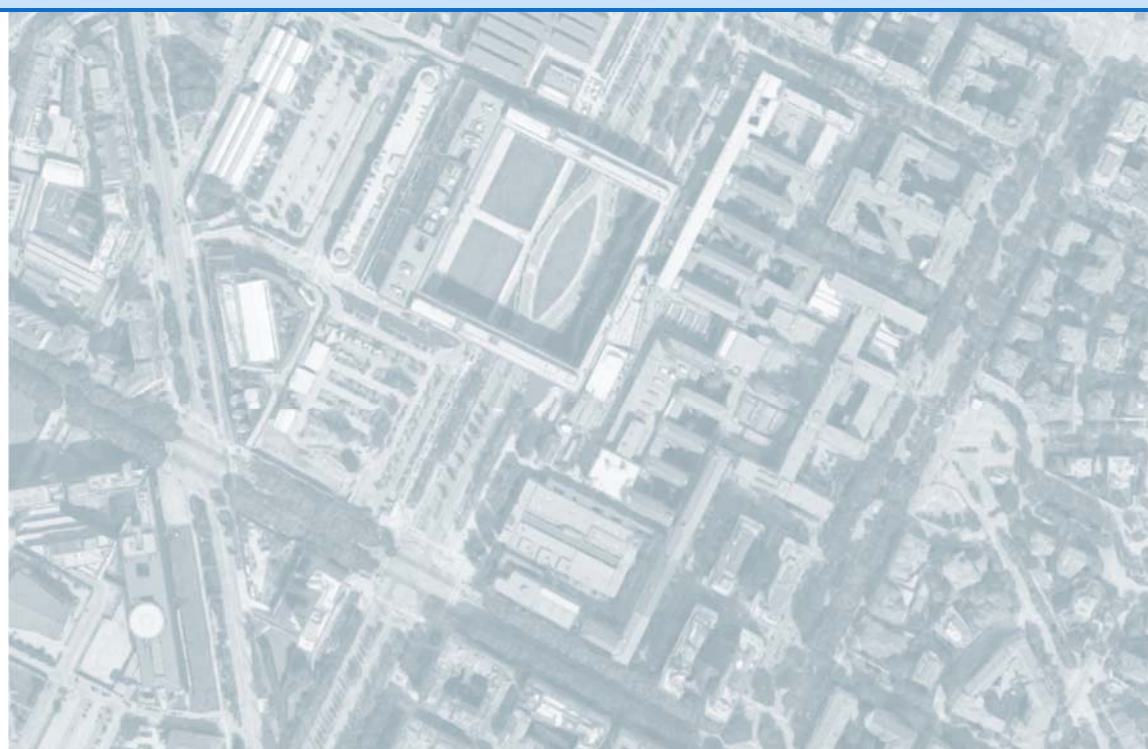
AREA EDILOG

Servizio Gestione Patrimonio Immobiliare



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

SCHEDA INTERVENTO: CARS



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:

23/10/2017

Revisione:

Rev.04 – 05/02/2018

Piano triennale di riferimento:

2018-2020





SOMMARIO

1.	INDIVIDUAZIONE DELL'INTERVENTO	4
2.	SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE	5
3.	ATTIVITÀ PREVISTE ALL'INTERNO DEL LOCALE E NUOVE INFRASTRUTTURE DI RICERCA	6
4.	INTERVENTI DI ADEGUAMENTO EDILE, IMPIANTISTICO E DI PREVENZIONE E PROTEZIONE	7
5.	INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO.....	9
6.	INDICAZIONI PER LA GESTIONE.....	9
7.	INDAGINI GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E ARCHEOLOGICHE PRELIMINARI E STUDI PRELIMINARI SULL'IMPATTO AMBIENTALE	10
8.	DOCUMENTAZIONE TECNICA E PLANIMETRIE.....	10
9.	PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA.....	10
10.	VALUTAZIONE ECONOMICA	10
11.	CRONOPROGRAMMA.....	12

1. INDIVIDUAZIONE DELL'INTERVENTO

Nome progetto: CARS – Banco prova per sistemi di motopropulsione e veicoli HEV/PHEV/BEV

Ubicazione: Politecnico di Torino – Sede Centrale C.so duca degli Abruzzi, 24 Torino

Codice locale:

- **TO_CEN01_XPTE_B013** (155 mq) e le seguenti adiacenze:
- parti di **TO_CEN01_XS01_B033** e **TO_CEN01_XS01_B035** sottostanti al locale (per realizzazione massa sismica e cavedio di servizio);
- eventuale parte del cortile esterno **TO_CEN01_XPTE_B091** per area installazione chiller e dry-cooler

Superficie complessiva stimata: 160 mq

Struttura in cui verrà ubicato il Centro: Dipartimento di Energia (DENERG)





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 dal 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 posizione al piano terra che 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 de referenti scientifici del progetto di realizzazione del Centro Interdipartimentale.

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

Nel laboratorio saranno svolte attività di sperimentazione (misura consumi, emissioni di CO₂ e di inquinanti, ove presenti) per veicoli ibridi/elettrici, i loro sistemi di motopropulsione e relativi componenti.



Piano terra TO_CEN01_XPTE_B013

La nuova infrastruttura di ricerca

È prevista l'installazione di un nuovo banco prova motori, alloggiato in una cella insonorizzata (misure indicative: 11x8x5 m) che verrà realizzata all'interno del locale indicato sopra (TO_CEN01_XPTE_B013).

Il banco sarà costituito da 4 macchine elettriche di tipo asincrono a magneti permanenti, in grado di simulare in modo indipendente il carico su ciascun asse del veicolo/powertrain, e da una quinta macchina elettrica, sempre di tipo asincrono a magneti permanenti, in grado di simulare le prestazioni del motore primo termico nei casi in cui esso non sia fornito insieme al sistema di motopropulsione da analizzare. Saranno presenti vari sistemi e dispositivi elettrici di regolazione di potenza e controllo. All'interno della cella insonorizzata è prevista l'installazione del veicolo o del sistema di motopropulsione di cui si vorrà effettuare lo studio delle prestazioni.

Per il corretto funzionamento del veicolo o del sistema di motopropulsione, è necessario provvedere alla corretta refrigerazione dei componenti. Nel caso di prove su veicolo questa necessità viene garantita da un ventilatore che riproduce le condizioni reali di velocità dell'aria al radiatore veicolo. Nel caso di sistemi di motopropulsione la gestione termica dei vari componenti (motore termico, motori elettrici, inverter) viene garantita da scambiatori di tipo acqua/acqua. In questo caso, l'acqua di raffreddamento viene prodotta da un opportuno chiller e da un dry-cooler da

installare nel cortile esterno adiacente al locale (cod. TO_CEN01_XPTE_B091), dove è già presente un altro chiller che serve le attuali utenze banchi dinamici prova motore presenti nei locali limitrofi.

All'interno della cella prova sarà garantito il corretto condizionamento e ricambio dell'aria mediante l'installazione di unità dedicate sul tetto della cella afona, all'interno del locale. Le celle saranno dotate di marcatura CE e dovranno inoltre contenere un sistema automatico di rivelazione e spegnimento automatico di incendi, collegato a sensori ottico-acustici posizionati nella control room e all'esterno.

Il banco, la cabina insonorizzata e le apparecchiature annesse per la regolazione ed il controllo dell'aerazione e della temperatura saranno fornite e installate dalla ditta fornitrice specializzata nel settore delle costruzioni meccaniche a seguito di apposita gara d'appalto.

Tutte le opere di ristrutturazione dell'edificio e di predisposizione impiantistica saranno invece oggetto di finanziamento da parte del Politecnico per il piano annuale 2018 e devono pertanto essere progettate ed affidate in appalto mediante procedura di appalto di lavori.

4. INTERVENTI DI ADEGUAMENTO EDILE, IMPIANTISTICO E DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Il locale ha due porte di accesso su lati contrapposti dai corridoi principali del laboratorio macchine. L'installazione della cella e della relativa cabina di comando dovrà comunque garantire la presenza di due uscite, necessarie per consentire l'effettuazione delle esercitazioni didattiche.

Gli interventi di adeguamento edile ed impiantistico possono essere sinteticamente riassunti in:

Lavori edili e di preparazione dell'area

- Demolizione attuale solaio del piano terra e pavimento e massa sismica nel locale sottostante quello in cui sarà installata la cella (cod. TO_CEN01_XS01_B033) e realizzazione di una massa sismica nuova, con sopra i plinti (circa 23) su cui posare le molle a gas ed il piastrone al di sopra del quale sarà disposto il veicolo in prova. Il peso stimato del piastrone e delle molle a gas è di circa 45 t. La massa sismica dovrà essere svincolata dalla struttura che comporrà la cabina e dall'edificio attualmente esistente.
- Ricollocamento del compressore presente nel locale TO_CEN01_XS01_B033
- Opere di fondazione necessarie a sostenere la struttura della cabina insonorizzata e il precedente piastrone di 45 t. La struttura della cabina insonorizzata sarà svincolata dall'edificio esistente e dalla massa sismica. Per il tetto della cabina insonorizzata si stima una portata di 500 kg/m². Si ricorda che la cabina sarà fornita e posata a cura della ditta vincitrice dell'appalto di fornitura dell'attrezzatura di ricerca.
- Rimozione di tutte le apparecchiature segnalate come non più necessarie, masse sismiche, tubazioni, pannellature di rivestimenti in fibra di vetro dalle pareti, finitura del locale vuoto con partizioni in cartongesso, imbiancatura, rifacimento della pavimentazione, realizzazione di una apertura vetrata verso l'attuale laboratorio per consentire la visione della cella dall'esterno, modifica del portone di accesso dall'esterno al fine

di garantire uno spazio di manovra adeguato per poter consentire l'ingresso e l'uscita di autoveicoli nei confronti della cabina di prova.

- Eventuale ampliamento aree tecniche esterne, attualmente non sufficienti a contenere i veicoli e i sistemi di motopropulsione durante la fase di preparazione delle prove.
- Realizzazione di una control-room insonorizzata e condizionata, di dimensioni idonee rispetto al numero previsto di occupanti e allo spazio a disposizione nel locale TO_CEN01_XPTE_B013 con l'installazione della cella.

Realizzazione nuovi collegamenti elettrici e canalizzazione aria

- Predisposizioni per il sistema di immissione di aria pulita ed emissione di aria esausta della cabina e per il convogliamento degli scarichi dei motori endotermici con espulsione sul tetto della struttura. Se i motori non saranno testati con i sistemi per la riduzione delle emissioni montati è necessario dotare il sistema di espulsione dei gas di scarico con idoneo sistema di filtrazione.
- Realizzazione nuova cabina elettrica a servizio delle apparecchiature e modifica anello di media tensione della sede centrale dell'Ateneo;
- Adeguamento impianto elettrico: potenza elettrica (1.4 MW, con 1x spina blindo da 1200 Ampere, 2x 400 Ampere, 1x 200 Ampere); cassette con protezione, passaggi cavi fino ad area tecnica per la distribuzione elettrica alle macchine di ventilazione.
- Adeguamento impianto di illuminazione, anche di emergenza.
- Adeguamento sistema elettroacustico applicato ai servizi di emergenza.
- Adeguamento impianto idraulico: tubi acqua da nuovi chiller (circa 4") e dry Cooler (circa 3"); 1 tubazione da 1 1/2" fino ad area tecnica per permettere il riempimento degli impianti.
- Realizzazione di n. 4 stacchi (diametro tubazione 1/2") dall'anello di aria compressa già presente.
- Realizzazione linee di distribuzione di gas tecnici a partire dal bombolaio presente nel cortile esterno adiacente all'edificio e stacchi.
- Realizzazione linee e stacchi per gasolio e benzina dall'attuale deposito di stoccaggio esterno al locale.
- Installazione di opportuni sensori in grado di identificare eventuali perdite dalle linee di distribuzione dei gas collegati ad elettrovalvole di intercettazione automatica del flusso. Installazione di sensori di rilevazione della concentrazione di ossigeno. Tutti i sensori saranno collegati ad allarmi ottico-acustici presenti all'interno ed all'esterno dei locali.

- Predisposizione per l'installazione di armadi ventilati conformi alla norma EN 14470-2, nel caso in cui gas per la taratura siano in concentrazione infiammabile e/o tossica.

Misure preliminari di prevenzione e protezione

- Verifica ed adeguamento delle vie d'esodo ai fini della evacuazione dal locale in caso di emergenza ed eventuale adeguamento delle porte di accesso/uscita.
- Installazione di nuova cartellonistica di sicurezza del locale e cartellonistica specifica da posizionare a bordo macchina;
- Installazione di nuova cartellonistica relativa alle procedure di corretto utilizzo dell'apparecchiatura;
- Installazione di dispositivi di protezione collettiva;
- Fornitura di eventuali dispositivi di protezione individuale per l'esecuzione dell'attività;
- Attività di formazione, informazione e addestramento per il personale che utilizzerà la nuova strumentazione.

L'affollamento massimo previsto nel locale è di 6 persone.

Si prevede anche l'effettuazione di esercitazioni didattiche della durata di circa 1 ora , con una presenza contemporanea di max 10 studenti per gruppo, sotto il controllo del docente. In ogni caso, non sarà consentito la presenza di persone all'interno della cella durante il funzionamento dei motori.

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, nonché il Fascicolo Tecnico dell'Opera al fine di fornire tutte le indicazioni necessarie per poter effettuare le successive operazioni di manutenzione in sicurezza.

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; nello specifico sono disponibili relazioni geologiche e geotecniche del sito.

8. DOCUMENTAZIONE TECNICA E PLANIMETRIE

- La Stazione appaltante fornirà la documentazione propedeutica allo svolgimento della prestazione in suo possesso.
- 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 adiacenti, 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 sopra elencati è preventivamente stimata in €740.000.

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:

STIMA LAVORAZIONI PER LABORATORIO UBICATO IN TO_CEN01_XPTE_B013 E LIMITROFI

Opere Edili				
Descrizione	Unità Misura	Quantità	Prezzo	Importo
Demolizioni, scavi ed opere in c.a.	corpo	1	€ 145.000,00	€ 145.000,00
Modifiche e finiture interne	corpo	1	€ 55.000,00	€ 55.000,00
				€ 200.000,00
Impianti meccanici e idraulici				
Descrizione	Unità Misura	Quantità	Prezzo	Importo
Allacciamento impianto idrico	corpo	1	€ 25.000,00	€ 25.000,00
Modifica impianto antincendio	corpo	1	€ 60.000,00	€ 60.000,00
Predisposizioni impianti condizionamento	corpo	1	€ 15.000,00	€ 15.000,00
				€ 100.000,00
Impianti Elettrici				
Descrizione	Unità Misura	Quantità	Prezzo	Importo
Rifacimento impianti laboratorio	corpo	1		€ 20.000,00
Apparecchiature MT, trafo, QGBT, ausiliari, protezioni	corpo	1		€ 300.000,00
Predisposizioni per futuro ampliamento	corpo	1		€ 20.000,00
Sistemazione edile locale cabina - Compatibilità elettromagnetica	corpo	1		€ 25.000,00
Modifica anello di media tensione	corpo	1		€ 55.000,00
				€ 420.000,00
Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso				
Descrizione	Unità Misura	Quantità	Prezzo	Importo
Oneri per la sicurezza stimati (circa 3%)	corpo	1	€ 20.000,00	€ 20.000,00
				€ 740.000,00

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), di direzione dei lavori e di collaudo statico 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 "CARS"		
a)	Importo esecuzione delle lavorazioni:	
a1)	a misura	
a2)	a corpo	864.000,00
a3)	in economia	0,00
	Totale a)	864.000,00
b)	Importo non soggetto a ribasso:	
b1)	Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza	24.500,00
	Totale a+b (totale lavori da appaltare)	888.500,00
c)	Somme a disposizione dell'Amministrazione:	
c1)	Lavori in economia, previsti in progetto, ed esclusi dall'appalto	0,00
c2)	Rilievi accertamenti ed indagini	5.850,00
c3)	Allacciamenti a pubblici servizi	0,00
c4)	Imprevisti (circa 10%)	88.850,00
c5)	Acquisizione aree ed immobili	0,00
c6)	Spese tecniche relative a:	
c6.1)	Progettazione	84.760,24
c6.2)	Attività preliminari e di supporto	0,00
c6.3)	Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	28.306,22
c6.4)	Conferenza servizi	0,00
c6.5)	Direzione lavori, assistenza giornaliera e contabilità	36.896,64
c6.6)	Assicurazione dipendenti	0,00
c6.7)	Incentivi per la progettazione interna (2%)	17.770,00
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)	375,00
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	7.500,00
c11)	IVA ed eventuali altre imposte	
c11.1)	IVA di a) + b) (10%)	88.850,00
c11.2)	IVA di c1) c4) (10%)	8.885,00
c11.3)	IVA dei c rimanenti (22%)	37.288,16
c11.4)	Contributi alla Cassa Naz. di c6.1 + c6.3+c6.5+c10 (4)%	6.178,52
	Totale c)	411.509,78
	IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO a)+b)+c)	1.300.009,78

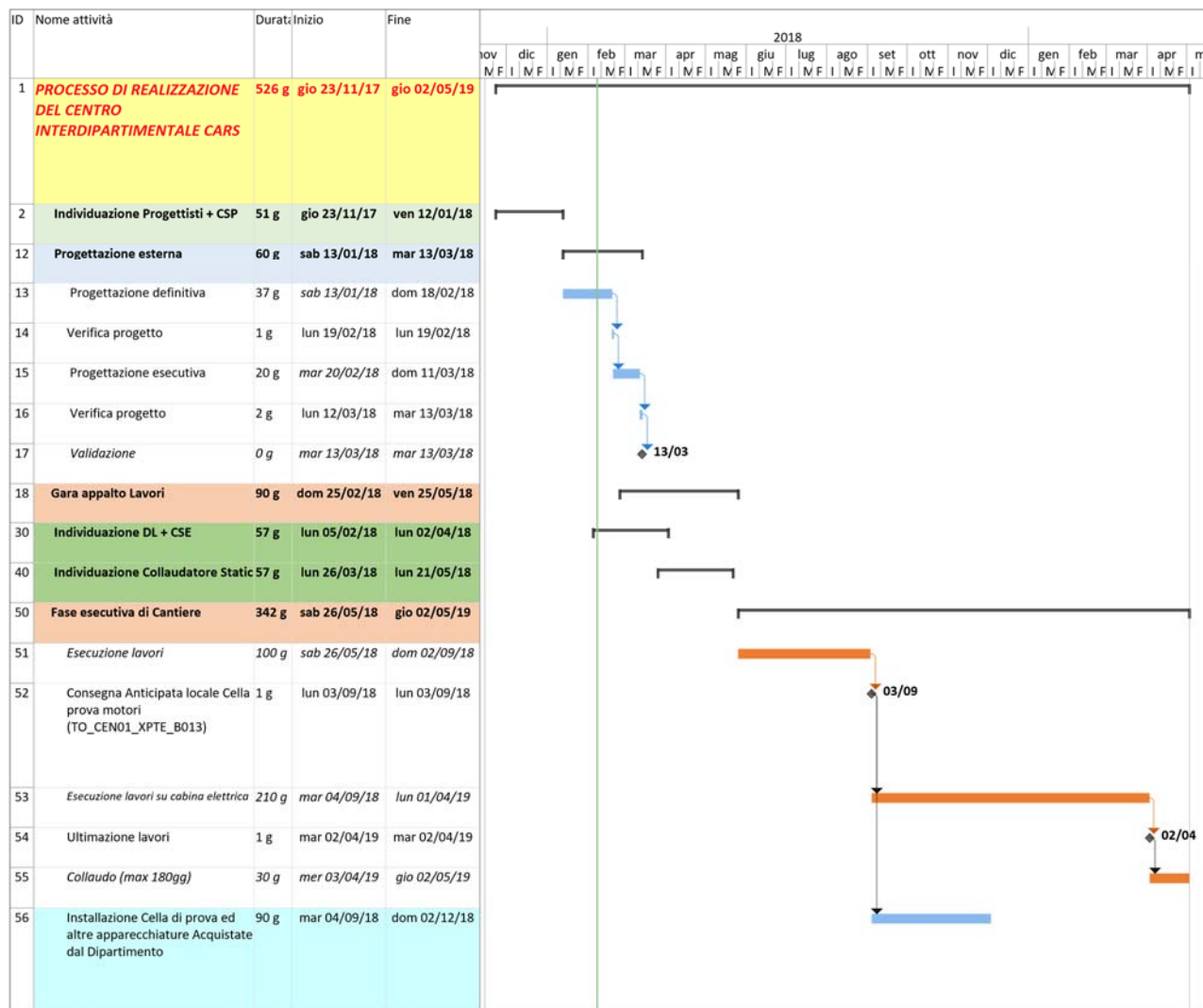
L'importo totale del progetto è quindi stimato in € 1.300.000,00 arrotondati.

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 **17 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.

Al termine dei primi 9 mesi verranno ultimati gli interventi presso i locali destinati ad ospitare la nuova Infrastruttura di Ricerca (TO_CEN01_XPTE_B013), così da renderli disponibili per l'installazione delle attrezzature; al mese 15 verranno ultimati gli interventi per la realizzazione della nuova cabina elettrica per il funzionamento della nuova IR.

Il Responsabile del Procedimento

(Dott. Ing. Carlo Dal Cason)

