POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale

in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

Predisposizione di un sistema di Project Management relativo al Progetto di Ricerca di Eccellenza di un Dipartimento Universitario:

"Il caso DIGEP del Politecnico di Torino"

Relatore: Maurizio Galetto

Candidato: Francesco Lombardo

Anno Accademico 2018/2019

Introduzione 7
CAPITOLO 1: Documentazione ministeriale del Bando 9
1.0 Decreto Ministeriale n. 262 del 11 maggio 2017 9
1.1 Nota metodologica sul calcolo dell'indicatore ISPD 13
1.2 Commissione per la selezione dei Dipartimenti di Eccellenza 16
1.3 Elenco dei dipartimenti ammessi alla selezione dei 180 dipartimenti di eccellenza 17
1.4 Specificazione delle modalità di attribuzione dei punteggi e dei 25
criteri di valutazione e indicazioni operative agli Atenei per la presentazione delle domande .. 25
1.4.1 Linee guida per la redazione del progetto 25
1.4.1.1 Situazione iniziale – A 26
1.4.1.2 Obiettivi - B 26
1.4.1.3 Strategie – C 26
1.4.1.4 Sviluppo temporale - D 27
1.4.2 Criteri di Valutazione 28
1.4.2.1 Coerenza 28
1.4.2.2. FATTIBILITA' DEL PROGETTO 29
1.4.3 Modalità di attribuzione dei punteggi 30
1.4.4 Modalità di presentazione delle domande 33
1.4.4.1. Scheda di Ateneo 33
1.4.4.2. Scheda di Dipartimento 34
1.4.4.3. Monitoraggio e valutazione finale 39
CAPITOLO 2: Risposta al bando, Condizione di Unicità, Vincita 41
2.0 Descrizione del Progetto 42
2.1 Stato dell'arte del Dipartimento 42
2.1.1 Punti Di Forza/Debolezza 45
2.2 Obiettivi complessivi di sviluppo del Dipartimento 47
2.2.1 Prospettiva tecnologica 48
2.2.2 Prospettiva manageriale 51
2.2.3 Prospettiva economica e giuridica 54
2.3 Strategie complessive di sviluppo del progetto 56
2.4 Reclutamento del personale 57
2.5 Infrastrutture 59
2.6 Attività didattiche di elevata qualificazione 63
2.7 Modalità e Fasi del monitoraggio 64
2.8 Strategie per la sostenibilità del progetto 65
CAPITOLO 3: Il *Project Management* 66
3.1 Progetto 68
3.2 I ruoli 70

3.2.1 Project Manager 71
3.2.2 Team di Progetto 72
3.2.3 Project Office 73
3.3 Le strutture organizzative 74
3.3.1 La struttura funzionale 74
3.3.2 La struttura divisionale 75
3.3.2 La struttura a Task Force 75
3.3.2 La struttura a matrice 76
3.4 Ciclo di vita del Progetto 76
3.4.1 Definizione/Avvio del Progetto 77
3.4.2 Pianificazione 79
3.4.2.1 WBS 79
3.4.2.1 OBS 81
3.4.2.1 CBS 82
3.4.3 Programmazione 83
3.4.3.1 Planning 84
3.4.3.2 Diagramma di Gantt 85
3.4.3.3 Tecniche Reticolari 86
3.4.3.4 PERT 87
3.4.3.5 Critical Path Method 89
3.4.3.6 Critical Chain Method 90
3.4.4 Monitoraggio e Controllo 91
3.4.5 Risk Management 93
3.4.6 Chiusura del progetto 95
CAPITOLO 4: Analisi e Predisposizione di un sistema di Project Management 96
4.1 Titolo del progetto 99
4.2 Definizione del contenuto/obiettivo del progetto 99
4.3 Individuazione delle criticità progettuali e fattori di rischio 100
4.4 Struttura temporale delle attività previste dal progetto 101
4.5 Analisi del budget preventivo 101
4.6 Analisi dell'evoluzione temporale del progetto, definizione delle milestone e delle fasi di controllo/monitoraggio. 104
4.7 Collaudo finale e rispetto requisiti 108
4.8 Elenco degli attori coinvolti 108
4.9 Preparazioni dei template dei report 111
4.10 Preparazione delle procedure operative 117
4.10.1 Attivazione Borse Di Dottorato sul Progetto Dipartimento di Eccellenza per il Dottorato in Gestione, Produzione e Design 117

4.10.2 Attivazione Assegni di Ricerca (Senior e/o Post Doc) sul Progetto Dipartimento di Eccellenza 120
4.10.3 Attivazione Visiting Professor sul Progetto Dipartimento di Eccellenza 121
4.10.4 Incontri annuali dell'Advisory Board 122
4.10.5 Incontri trimestrali del Comitato di Coordinamento 124
4.10.6 Procedure per l'attivazione di procedure di acquisto 124
4.11 Individuazione di un software di supporto adatto 125
4.11.1 Primavera P6 127
4.11.2 Microsoft Project 128
4.12 Predisposizione con successivo test del software di supporto 130
4.13 Uso e aggiornamento del software per l'avanzamento del progetto 132
4.13.1 Schermata Principale 133
4.13.2 Resource sheet 146
4.13.3 Reportistica 150
4.13.3.1 Reportistica per il Reclutamento del Personale e Attività didattiche di elevata qualifiche 152
4.13.3.2 Reportistica per le Pubblicazioni 155
4.13.3.3 Reportistica per le Infrastrutture 155
CAPITOLO 5: Conclusioni 158
Allegato 1 160
Allegato 2 161
Bibliografia & Sitografia 162

Introduzione

Questo scritto descrive le soluzioni trovate ed attuate per la predisposizione di un sistema di *Project Management* da applicare al Progetto di Ricerca di Eccellenza del Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione (DIGEP) del Politecnico di Torino presentato al MIUR per l'accesso ai finanziamenti stanziati con Legge n. 232/2016. L'elaborato si occupa, dunque, di analizzare preliminarmente la documentazione ministeriale emanata in attuazione della legge. Ed invero, in esecuzione delle norme citate, con Decreto Ministeriale dell'11 maggio 2017, il MIUR ha statuito che i finanziamenti stanziati dovevano essere ripartiti tra una rosa di 180 Decreti di eccellenza individuati dall'ANVUR sulla base di un apposito «Indicatore standardizzato della performance Dipartimentale» (ISPD). Classificatosi tra i Dipartimenti di Eccellenza, il DIGEP ha così potuto presentare un progetto che doveva contenere un piano di sviluppo dello stesso per migliorare la qualità della ricerca del Dipartimento e delle attività collegate o strumentali. Un intero capitolo sarà, pertanto, dedicato alla descrizione del progetto il quale si propone l'obiettivo di far progredire la ricerca in merito al rapporto uomo-macchina/tecnologia attraverso l'integrazione di tre ambiti disciplinari radicati nel Dipartimento: la prospettiva tecnologica, manageriale ed economico-giuridica. Da tale descrizione emergerà la natura atipica del progetto al quale non saranno applicabili i tradizionali modelli di *Project Management*, descritti più approfonditamente nel terzo capitolo. Si è avvertita, quindi, l'esigenza di creare una tecnica per la gestione del progetto in esame, di cui si rende conto analiticamente nel capitolo successivo. Si evidenzierà come gli approcci teorici finora noti, basati sui classici parametri tempo-costo-qualità, presentino delle lacune per la gestione di un progetto pubblico con finalità peculiari. Sarà, dunque, necessario implementare un "mezzo" che consentirà sia il raggiungimento degli obiettivi del progetto, ma anche una flessibilità e facilità nella gestione per gli utenti che un giorno vorranno interfacciarsi con il *topic* in esame.

CAPITOLO 1

Documentazione ministeriale del Bando

1.0 Decreto Ministeriale n. 262 del 11 maggio 2017

Con la legge di bilancio di previsione per l'anno 2017, approvata dal Parlamento italiano in data 11 dicembre 2016, è stata data attuazione al disegno di legge predisposto dal Consiglio dei ministri al cui articolo 1 comma 314 era disposta l'istituzione nel Fondo per il finanziamento ordinario delle università un'apposita sezione denominata «Fondo per il finanziamento dei dipartimenti universitari di eccellenza». Detto Fondo, cui era assegnato uno stanziamento di 271 milioni di euro a decorrere dall'anno 2018, era destinato al finanziamento quinquennale dei dipartimenti di eccellenza delle università statali come individuati e selezionati ai sensi e per gli effetti dei commi seguenti.

Lo scopo precipuo delle disposizioni (art. 1, commi 314-337 della legge 11 dicembre 2016, n. 232) è quello di incentivare l'attività dei Dipartimenti delle università statali che si caratterizzano per l'eccellenza nella qualità della ricerca e nella progettualità scientifica, organizzativa e didattica, in attuazione delle finalità di ricerca di «*Industria 4.0».* Alcune nuove tecnologie di produzione mettono, infatti, in luce l'importanza dell'interdisciplinarità dell'istruzione e della ricerca, ragion per cui risulta necessario favorire una maggiore interazione tra l'industria, l'istruzione e la formazione**.** Con il piano Calenda Industria 4.0, la politica industriale è tornata al centro della strategia del governo italiano, il quale ha implementato il ruolo dell'Università e degli istituti di ricerca pubblici, sia con riferimento alla formazione che al progresso tecnologico. Al fine di favorire l'avviarsi di tutti questi meccanismi nasce il presente programma finanziato dal Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca (di seguito abbreviato in MIUR).

Il comma 318 dell'art.1 della legge citata attribuiva al MIUR il compito di predisporre una commissione deputata all'individuazione con cadenza quinquennale dei Dipartimenti universitari, cui destinare complessivamente l'importo stanziato di 271 milioni di euro a decorrere dall'anno 2018 a valere sulla apposita sezione del FFO denominata "Fondo per il finanziamento dei Dipartimenti universitari di eccellenza". In esecuzione delle norme citate, con Decreto Ministeriale dell'11 maggio 2017, il MIUR ha statuito che i finanziamenti stanziati dovevano essere ripartiti tra una rosa di 180 Decreti di eccellenza con il limite che a nessuna area CUN poteva essere assegnato un numero di Dipartimenti inferiore a 5 e superiore a 20 [1]. Il numero di dipartimenti è stato così suddiviso per le 14 aree scientifico-disciplinare individuate in proporzione al numero dei Dipartimenti attivi, come attestato dall'allegato 1 al decreto ministeriale[2].

[1] "*Art. 1- Suddivisione per area scientifico-disciplinare dei Dipartimenti di eccellenza*
1. Ai sensi dell'art. 1, commi 324 e 331, della legge 11 dicembre 2016, n. 232, per il quinquennio 2018-2022, il numero di Dipartimenti di eccellenza che possono essere finanziati, complessivamente pari a 180 e tenuto conto che a nessuna area CUN può essere assegnato un numero di Dipartimenti inferiore a 5 e superiore a 20, è ripartito fra le 14 aree CUN in proporzione al numero dei Dipartimenti attivi allo gennaio 2017, considerando come area di riferimento quella cui afferisce a tale data il maggior numero di docenti, come indicato in Figura 1 al presente decreto."

[2] Allegato 1 - Suddivisione per area scientifico-disciplinare dei 180 Dipartimenti di Eccellenza

AREA CUN	DESCRIZIONE AREA	TOTALE
1	Scienze matematiche e informatiche	11
2	Scienze fisiche	7
3	Scienze chimiche	11
4	Scienze della Terra	5
5	Scienze biologiche	13
6	Scienze mediche	20
7	Scienze agrarie e veterinarie	10
8	Ingegneria civile ed Architettura	14
9	Ingegneria industriale e dell'informazione	19
10	Scienze dell'antichità, filologico-letterarie e storico-artistiche	18
11	Scienze storiche, filosofiche, pedagogiche e psicologiche	13
12	Scienze giuridiche	15
13	Scienze economiche e statistiche	18
14	Scienze politiche e sociali	6
	TOTALE	180

Per le scelte dei dipartimenti, il Ministero ha richiesto all'ANVUR, sulla base dei risultati dell'ultima VQR, la definizione del calcolo di un apposito «Indicatore standardizzato della performance Dipartimentale» (ISPD) che tenga conto della posizione dei Dipartimenti nella distribuzione nazionale della VQR, nei rispettivi settori scientifico-disciplinari.

Con la nota n. 1944/2017 del 04 maggio 2017, l'ANVUR ha comunicato al Ministero la graduatoria dei Dipartimenti delle Università italiane sulla base dell'ISPD e la nota metodologica relativa alla definizione di tale indicatore, per la pubblicazione sul sito istituzionale del Ministero.

I primi 350 Dipartimenti di tale graduatoria, compresi gli eventuali *ex aequo,* potevano essere ammessi alla selezione dei 180 Dipartimenti universitari di eccellenza, fermo restando che, ai sensi dell'art. l, comma 322, della Legge, il numero massimo di Dipartimenti per ciascuna università presenti nella graduatoria dei 350 che può essere ammesso a tale selezione è pari a 15. Questo aspetto sarà meglio approfondito nel paragrafo 1.1

Le università statali di appartenenza dei dipartimenti collocati nelle prime 350 posizioni della graduatoria possono presentare domanda diretta a ottenere, per ognuno dei medesimi dipartimenti, il finanziamento di cui sopra.

La domanda, oggetto di valutazione della Commissione designata, deve essere presentata con riferimento a una delle aree presenti nel Dipartimento. Essa, inoltre, prevede la possibilità di coinvolgere ulteriori aree disciplinari sulla base dei migliori risultati ottenuti nella VQR e contiene un progetto quinquennale di sviluppo del Dipartimento in cui sono definiti obiettivi riconducibili a finalità di carattere scientifico e/o didattico di elevata qualificazione. La domanda, inoltre, indica le risorse da destinare tanto al reclutamento del personale docente e tecnico/amministrativo che alla

premialità, nonché alle eventuali risorse aggiuntive; ed in ultimo riporta il piano di investimenti per le infrastrutture e la ricerca (cfr. art. 3 del citato decreto ministeriale[3]).
Una volta inoltrate le domande, nella prima fase della procedura, la commissione procede a valutare le domande presentate da ciascuna università statale in relazione al solo dipartimento che ha ricevuto la migliore posizione nella graduatoria ANVUR. In

[3] **Art. 3 - Presentazione e Valutazione dei Progetti**
1. La Commissione procede alla valutazione delle domande presentate con modalità telematiche, tenendo conto che la domanda relativa a ciascun Dipartimento:
a) è presentata con riferimento a una delle aree presenti nel Dipartimento, entro 90 giorni dall'avvio della procedura informatica di presentazione di cui al comma 2;

b) prevede la possibilità di coinvolgere eventuali ulteriori aree disciplinari sulla base dei migliori risultati ottenuti nella VQR2011-2014 che hanno contribuito al posizionamento del Dipartimento nel calcolo deIl1SPD;

c) contiene un progetto quinquennale di sviluppo del Dipartimento in cui sono definiti obiettivi riconducibili a finalità di carattere scientifico o di carattere scientifico e didattico di elevata qualificazione;

d) indica le risorse da destinare al reclutamento del personale docente e tecnico-amministrativo nel rispetto di quanto previsto dall'art. l, comma 335, della Legge e dall'articolo S, comma S, lettera a) del d.lgs. 29 marzo 2012, n. 49; e) riporta il piano di investimenti per le infrastrutture per la ricerca; f) indica le eventuali risorse da destinare alla premialità ai sensi dell'art. 9 della legge n. 240/2010 e a interventi riferiti ad attività didattiche di elevata qualificazione di cui è responsabile il Dipartimento; g) indica le eventuali risorse aggiuntive a valere sul bilancio dell'Ateneo o provenienti da soggetti esterni pubblici e privati destinate al progetto di sviluppo dipartimentale.
2. La valutazione della Commissione si svolge nel rispetto di quanto indicato dall'art. l, commi 326 e 327, della Legge. La Commissione procede altresì, entro 30 giorni dall'adozione del presente decreto, a specificare le modalità di attribuzione dei punteggi e i criteri di valutazione delle domande anche ai fini dell'avvio della procedura telematica di presentazione dei progetti dipartimentali.
3. La Commissione, ai sensi dell'art. l, commi 328 e 331, lettera d) della Legge, comunica al MIUR e all'ANVUR l'elenco dei Dipartimenti di eccellenza selezionati per la pubblicazione sul sito istituzionale entro il 31 dicembre 2017.
4. Il finanziamento ministeriale a ciascun Dipartimento di eccellenza selezionato sarà attribuito entro gli importi massimi indicati dall'art. l, commi 332, 333 e 334 della Legge, tenuto conto del limite delle risorse complessivamente disponibili di cui al comma 314.
5. La Commissione entro il 30 aprile 2022 esprime il proprio giudizio sul conseguimento degli obiettivi dei progetti selezionati, sulla base della relazione finale presentata dall'Università per ogni Dipartimento entro il 31 gennaio 2022. In caso di giudizio negativo l'Università non può presentare per lo stesso Dipartimento la domanda diretta all'ottenimento dell'eventuale finanziamento per il quinquennio successivo.

caso di esito positivo della valutazione della domanda che ha ad oggetto il progetto, il dipartimento consegue il finanziamento.
Nella seconda fase, la commissione valuta le rimanenti domande assegnando un punteggio in relazione alla coerenza e alla fattibilità del progetto.
Le modalità di attribuzione dei punteggi e i criteri di valutazione delle domande dovevano essere poi adottati entro 30 giorni dall'adozione del decreto.
La Commissione, ai sensi dell'art.1 comma 328 e 331 della Legge, comunica al Miur e all'ANVUR l'elenco dei Dipartimenti di eccellenza selezionati per la pubblicazione sul sito istituzionale.
Erogati i finanziamenti, nei limiti delle risorse disponibili, la Commissione entro il 30 aprile 2022 esprimerà il proprio giudizio sul conseguimento degli obiettivi dei progetti selezionati, sulla base della relazione finale presentata dall'Università per ogni Dipartimento.

1.1 Nota metodologica sul calcolo dell'indicatore ISPD

Come sopra chiarito, la legge ha disposto che il MIUR richiedesse all'ANVUR la definizione del calcolo di un apposito «Indicatore standardizzato della performance Dipartimentale» (ISPD) da attribuire ad ognuno dei dipartimenti delle università, che tenesse conto della posizione dei Dipartimenti nella distribuzione nazionale dell'ultima valutazione della qualità della ricerca (VQR) nei rispettivi settori scientifico-disciplinari, al fine di individuare i dipartimenti collocati nelle prime 350 posizioni della graduatoria, che potevano presentare la domanda diretta ad ottenere i finanziamenti.

In virtù della nota metodologica sul calcolo dell'indicatore emessa dall'ANVUR, il valore di ISPD assegnato a un particolare dipartimento doveva essere determinato in

base al posizionamento di questo nella classe di tutti i dipartimenti con la medesima composizione disciplinare (ovvero stessa struttura in termini di SSD), che è effettivamente possibile comporre permutando gli addetti presenti in quegli SSD nelle istituzioni pubbliche italiane alla data del 1° gennaio 2017. L'indicatore ISPD è stato ottenuto attraverso la sola comparazione diretta tra i dipartimenti possibili con la stessa composizione disciplinare, comparazione, quest'ultima, effettuata in termini del grado di successo nell'ultima VQR.

Stante l'eterogenea composizione dei dipartimenti e le diversità delle caratteristiche dei risultati della VQR, si è resa necessaria una procedura di standardizzazione delle valutazioni VQR. Per ogni SSD sono state calcolate la media e la varianza delle valutazioni (VP_{PS}) degli NP_S, prodotti presentati con riferimento al SSD_S dagli afferenti a tutti i dipartimenti del sistema nazionale degli atenei:

$$\sigma_s^2 = \frac{\sum_{ps=1}^{NP_s} \left(VP_{ps} - \langle VP_s \rangle\right)^2}{NP_s} \qquad (1.1)$$

$$\langle VP_s \rangle = \frac{\sum_{ps=1}^{NP_s} VP_{ps}}{NP_s} \qquad (1.2)$$

Il voto di ogni singolo prodotto presentato dagli afferenti al dipartimento con riferimento al SSD_S è stato così standardizzato attraverso la relazione:

$$VS_{pd,s} = \frac{VP_{ps} - \langle VP_s \rangle}{\sigma_s} \qquad (1.3)$$

In siffatta maniera le distribuzioni delle valutazioni dei prodotti sono risultate standardizzate in tutti gli SSD (ovvero hanno assunto tutte media nulla e varianza

unitaria). Per ogni dipartimento d, è stato pertanto calcolato il voto standardizzato VS_d (1.4) quale somma normalizzata dei voti standardizzati di ogni singolo prodotto presentato dai docenti del dipartimento stesso:

$$VS_d = \frac{\sum_{s=1}^{NSSD_d} \sum_{pd=1}^{NP_d} \frac{VP_{pd,s} - \langle VP_s \rangle}{\sigma_s}}{\sqrt{NP_d}} \qquad (1.4)$$

dove NP_d rappresenta il numero totale di prodotti presentati dal dipartimento d. A partire dal voto standardizzato VS_d del dipartimento è stata infine calcolata la funzione cumulativa:

$$P_{\inf} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{VS_d} e^{-\frac{x^2}{2}} dx \qquad (1.5)$$

che ha rappresentato la probabilità che aggregando un dipartimento con lo stesso numero di afferenti presi negli stessi SSD, ma a caso, questo riceva una valutazione peggiore di quella realmente ottenuta dal dipartimento d (in termini di voto VQR standardizzato). Su questa grandezza si è così basato il calcolo di ISPD:

$$ISPD_d = 100 x P_{inf} \qquad (1.6)$$

Il metodo utilizzato abbisogna di numeri sufficientemente grandi sia in termini di numerosità minima dei dipartimenti, sia in termini delle classi di riferimento (gli SSD) entro cui è effettuata la standardizzazione. Tale soglia è individuata in 20 afferenti in

entrambi i casi. Ebbene, mentre nel caso dei dipartimenti il soddisfacimento di questa soglia è assicurato dalla normativa vigente sulla numerosità dei dipartimenti, nel caso degli SSD questo non avviene in tutti i casi. Si è reso, dunque, necessario aggregare gli SSD sotto soglia tenuto conto:

(i) dell'affinità disciplinare (aggregazioni solo tra SSD all'interno del medesimo settore concorsuale)
(ii) della vicinanza delle medie per evitare ogni effetto distorsivo.

Operativamente si è partiti dagli SSD sotto soglia meno numerosi di ogni settore concorsuale, ripetendo iterativamente la procedura di aggregazione fino a che tutti gli SSD residui e le aggregazioni operate non hanno raggiunto la numerosità minima stabilita in tutti i settori concorsuali.

1.2 Commissione per la selezione dei Dipartimenti di Eccellenza

Per la selezione dei Dipartimenti di Eccellenza è stata nominata una commissione deputata composta da sette membri[4], di cui:

[4] **D.M. del 11 maggio 2017. Art. 2 - Commissione di valutazione**
1. Per lo svolgimento delle attività di valutazione dei Dipartimenti di cui all'art. 1, commi da 325 a 328 e comma 337, della Legge, è nominata, per il periodo 2017 - 2022, la seguente Commissione:
• Prof.ssa Paola SEVERINO, Presidente;
• Prof.ssa Maria ANDALORO;
• Prof.ssa Elisa BERTINO;
• Prof.ssa Maria ESTEBAN;
• Prof. Gianni FORTI;
• Prof. Luigi GUISO;
• Prof. Carlo SIRTORI.
2. Le attività di supporto alla Commissione sono svolte da parte della Direzione generale per la programmazione, il coordinamento e finanziamento delle Istituzioni della Formazione Superiore, la quale

a) due designati dal Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, di cui uno con funzioni di presidente;
b) quattro designati dal Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca nell'ambito di due rose di tre membri ciascuna, indicate rispettivamente dall'ANVUR e dal Comitato nazionale dei garanti della ricerca (CNGR), di cui all'articolo 21 della legge 30 dicembre 2010, n. 240;
c) uno indicato dal Presidente del Consiglio dei ministri[5].

1.3 Elenco dei dipartimenti ammessi alla selezione dei 180 dipartimenti di eccellenza

provvede altresì alle necessarie verifiche di correttezza amministrativa degli atti della Commissione, al monitoraggio annuale sull'utilizzo dei fondi dei Dipartimenti finanziati e all'acquisizione della relazione finale.
3. Per la partecipazione alle riunioni della Commissione non sono dovuti compensi, gettoni di presenza o altri emolumenti comunque denominati. Eventuali rimborsi di spese di missione sono posti a carico delle risorse finanziarie disponibili a legislazione vigente sui corrispondenti capitoli di spesa del Ministero.

[5] Art. 1 comma 318, L. n. 232/2016: Entro *il 31 dicembre del quarto anno di erogazione del finanziamento di cui ai commi da 314 a 317, con decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, è nominata una commissione deputata allo svolgimento delle attività di cui ai commi da 325 a 328. La commissione è composta da sette membri, di cui:*

a) due designati dal Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, di cui uno con funzioni di presidente;

b) quattro designati dal Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca nell'ambito di due rose di tre membri ciascuna, indicate rispettivamente dall'ANVUR e dal Comitato nazionale dei garanti della ricerca, di cui all'articolo 21 della legge 30 dicembre 2010, n. 240;

c) uno indicato dal Presidente del Consiglio dei ministri.

Per il calcolo dell'ISPD, si è fatto riferimento ai Dipartimenti attivi al 1° gennaio 2017, considerando i docenti (professori di I e II fascia, ricercatori a tempo indeterminato e a tempo determinato, assistenti del ruolo ad esaurimento e Professori ex art. 1, comma 12, della Legge 230/05) afferenti agli stessi alla medesima data, come comunicato alle Università con nota MIUR 3212 del 10 marzo u.s.

Pubblicata la graduatoria (Tabella 1.7), per ogni dipartimento, sono stati riportati:

a) Il numero d'ordine e la posizione in graduatoria (indicando lo stesso numero di posizione in caso di ex aequo);

b) il nominativo dell'ateneo e del Dipartimento;

c) il valore dell'ISPD;

d) l'indicazione delle aree CUN presenti nel Dipartimento;

e) l'ordine con cui, tenuto conto dei risultati della VQR 2011-2014, le aree del Dipartimento hanno contribuito all'indicatore ISPD indicando in due colonne separate le aree che rispettivamente hanno contribuito al posizionamento del Dipartimento al di sopra e fino al valore medio per area;

f) il numero di docenti afferenti al Dipartimento;

g) il quintile dimensionale indicativo cui è associato il Dipartimento, da utilizzare come riferimento per la presentazione del progetto di sviluppo dipartimentale; si evidenzia che il quintile dimensionale definitivo ai fini dell'attribuzione delle risorse, ai sensi dell'articolo 1, comma 333 della LB 2017, è stato determinato una volta definita la graduatoria finale dei 180 Dipartimenti finanziati.

Tabella 1.7: Graduatoria per i Dipartimenti attivi al 1° Gennaio 2017[6].

n° ordine	Posizione in graduatoria in base a ISPD	Ateneo	Dipartimento	ISPD	Aree CUN presenti	Aree preminenti (sopra la media)	Altre aree (sotto la media)	# addetti Dipartimento	Quintile dimensionale*
1	1	Politecnica delle MARCHE	INGEGNERIA CIVILE, EDILE E ARCHITETTURA	100	01;08;12	08	01;12	43	1
2	1	Politecnica delle MARCHE	SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE	100	02;03;04;05;06;07;09;11	05	07;02;11;09;06;04;03	54	2
3	1	BARI	Medicina Veterinaria	100	05;07	07	05	50	2
4	1	BOLOGNA	Architettura	100	08;11	08	11	45	1
5	1	BOLOGNA	Chimica "Giacomo Ciamician"	100	03	03		76	4
6	1	BOLOGNA	Filologia Classica e Italianistica	100	10;11	10	11	59	3
7	1	BOLOGNA	Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali	100	03;04;07;08;09	08;09	03;07;04	108	5
8	1	BOLOGNA	Lingue, Letterature e Culture moderne	100	10	10		61	3
9	1	BOLOGNA	Psicologia	100	11	11		63	3
10	1	BOLOGNA	Scienze Aziendali	100	09;13	13	09	95	5
11	1	BOLOGNA	Scienze Biomediche e Neuromotorie	100	05;06;11	06	05;11	123	5
12	1	BOLOGNA	Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari	100	03;05;07;12	07	03;05;12	69	4
13	1	BOLOGNA	Scienze Economiche	100	13	13		97	5
14	1	BOLOGNA	Scienze Giuridiche	100	12;14	12	14	145	5
15	1	BOLOGNA	Scienze Mediche e Chirurgiche	100	05;06	06	05	156	5
16	1	BOLOGNA	Scienze Mediche Veterinarie	100	05;07	07	05	111	5
17	1	BOLOGNA	Scienze Politiche e Sociali	100	10;11;12;13;14	14	12;11;10;13	86	5
18	1	della CALABRIA	Farmacia e Scienze della Salute e della Nutrizione	100	03;05;06;07;10;13	06;05	03;07;13;10	63	3
19	1	CATANIA	Giurisprudenza	100	12;13	12	13	81	4
20	1	FERRARA	Economia e management	100	08;10;12;13	13	12;10;08	40	1
21	1	FERRARA	Fisica e scienze della terra	100	02;04	04	02	51	2
22	1	FERRARA	Giurisprudenza	100	12	12		54	2
23	1	FIRENZE	Scienze Biomediche Sperimentali e Cliniche 'Mario Serio'	100	02;05;06	06	05;02	92	5
24	1	FIRENZE	Scienze Giuridiche – DSG	100	12	12		88	5
25	1	FIRENZE	Chimica "Ugo Schiff"	100	03	03		92	5
26	1	FIRENZE	Storia, Archeologia, Geografia, Arte e Spettacolo – SAGAS	100	10;11;14	10	11;14	71	4
27	1	FIRENZE	Scienze della Terra	100	04;07	04	07	45	1
28	1	MILANO	Bioscienze	100	01;05;06;07	05	06;07;01	76	4
29	1	MILANO	Economia, management e metodi quantitativi	100	07;10;11;13	13;07	11;10	62	3
30	1	MILANO	Scienze della Terra 'Ardito Desio'	100	04;08	04	08	44	1
31	1	MILANO	Scienze farmacologiche e biomolecolari	100	03;05;06	05	06;03	67	4
32	1	MILANO	Scienze sociali e politiche	100	01;11;12;13;14	14	12;13;11;01	60	3
33	1	MILANO	Oncologia ed emato-oncologia	100	05;06;11	06	05;11	51	2
34	1	Politecnico di MILANO	Meccanica	100	09	09		107	5
35	1	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze mediche e chirurgiche materno-infantili e dell'adulto	100	05;06	06	05	41	1

[6] Tabella 1.7: Fonte Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

n° ordine	Posizione in graduatoria in base a ISPD	Ateneo	Dipartimento	ISPD	Aree CUN presenti	Aree preminenti (sopra la media)	Altre aree (sotto la media)	# addetti Dipartimento	Quintile dimensionale*
36	1	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze biomediche, metaboliche e neuroscienze	100	05;06;09;11	06;05	09;11	46	1
37	1	Napoli Federico II	Farmacia	100	03;05;06;07	05;03	07;06	114	5
38	1	Napoli Federico II	Scienze Mediche Traslazionali	100	06	06		70	4
39	1	PADOVA	BIOLOGIA	100	05;06;11	05	06;11	76	4
40	1	PADOVA	FISICA E ASTRONOMIA "GALILEO GALILEI" - DFA	100	02	02		115	5
41	1	PADOVA	GEOSCIENZE	100	04;08	04	08	51	2
42	1	PADOVA	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE - DEI	100	01;02;09	09	01;02	97	5
43	1	PADOVA	MEDICINA - DIMED	100	05;06	06	05	97	5
44	1	PADOVA	PSICOLOGIA DELLO SVILUPPO E DELLA SOCIALIZZAZIONE - DPSS	100	11	11		45	1
45	1	PADOVA	SCIENZE CHIMICHE - DiSC	100	03;05	03	05	83	5
46	1	PADOVA	SCIENZE CHIRURGICHE ONCOLOGICHE E GASTROENTEROLOGICHE- DiSCOG	100	06	06		52	2
47	1	PADOVA	SCIENZE STATISTICHE	100	01;13	13	01	41	1
48	1	PADOVA	TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI (TESAF)	100	07;08;12	07	08;12	51	2
49	1	PADOVA	AGRONOMIA ANIMALI ALIMENTI RISORSE NATURALI E AMBIENTE - DAFNAE	100	03;07	07	03	68	4
50	1	PADOVA	BIOMEDICINA COMPARATA ED ALIMENTAZIONE (BCA)	100	02;05;07;11	07	05;02;11	41	1
51	1	PADOVA	MEDICINA ANIMALE, PRODUZIONI E SALUTE - MAPS	100	05;07	07	05	44	1
52	1	PADOVA	MEDICINA MOLECOLARE - DMM	100	05;06;11	06;05	11	57	3
53	1	PADOVA	NEUROSCIENZE SCIENZE NPSRR - DNS	100	05;06;11	06	05;11	63	3
54	1	PADOVA	PSICOLOGIA GENERALE - DPG	100	01;06;11	11	06;01	53	2
55	1	PADOVA	SCIENZE BIOMEDICHE - DSB	100	05;06;11	05	06;11	60	3
56	1	PADOVA	SCIENZE CARDIOLOGICHE, TORACICHE E VASCOLARI	100	06	06		53	2
57	1	PADOVA	SCIENZE ECONOMICHE E AZIENDALI "MARCO FANNO"	100	13	13		66	4
58	1	PADOVA	SCIENZE STORICHE, GEOGRAFICHE E DELL'ANTICHITA' (DiSSGeA)	100	10;11;12;13;14	11	10;14;13;12	51	2
59	1	PADOVA	TECNICA E GESTIONE DEI SISTEMI INDUSTRIALI - DTG	100	01;09;13	09	01;13	59	3
60	1	PAVIA	MEDICINA MOLECOLARE	100	05;06	05	06	57	3
61	1	PAVIA	BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE "Lazzaro Spallanzani"	100	05	05		47	2
62	1	PAVIA	STUDI UMANISTICI	100	10;11;13;14	10;11	14;13	84	5
63	1	PAVIA	MATEMATICA	100	01	01		42	1
64	1	PISA	CIVILTÀ E FORME DEL SAPERE	100	08;10;11;14	11;10	14;08	94	5

n° ordine	Posizione in graduatoria in base a ISPD	Ateneo	Dipartimento	ISPD	Aree CUN presenti	Aree preminenti (sopra la media)	Altre aree (sotto la media)	# addetti Dipartimento	Quintile dimensionale*
65	1	PISA	FILOLOGIA, LETTERATURA E LINGUISTICA	100	10	10		96	5
66	1	ROMA "La Sapienza"	Chimica e tecnologie del farmaco	100	03	03		50	2
67	1	ROMA "La Sapienza"	Informatica	100	01	01		43	1
68	1	ROMA "Tor Vergata"	Matematica	100	01;06	01	06	77	4
69	1	ROMA "Tor Vergata"	Economia e Finanza	100	01;10;13;14	13	10;01;14	70	4
70	1	SALERNO	Farmacia	100	02;03;05;06;07;09;13	03;05	02;09;13;07;06	61	3
71	1	SALERNO	Ingegneria dell'Informazione ed Elettrica e Matematica applicata	100	01;02;04;09;11;13	09;01	13;04;11;02	47	2
72	1	SALERNO	Medicina, Chirurgia e Odontoiatria "Scuola Medica Salernitana"	100	02;03;05;06;09;11;14	06	02;09;03;05;14;11	74	4
73	1	SIENA	Filologia e Critica delle Letterature Antiche e Moderne	100	10	10		36	1
74	1	TORINO	Fisica	100	02	02		76	4
75	1	TORINO	Scienze mediche	100	05;06;11	06	05;11	71	4
76	1	TORINO	Scienze agrarie, forestali e alimentari	100	01;03;05;07;08	07	05;01;03;08	111	5
77	1	TORINO	Scienze chirurgiche	100	06	06		81	4
78	1	TORINO	Scienze della vita e biologia dei sistemi	100	05;07	05	07	59	3
79	1	TORINO	Oncologia	100	05;06	05	06	60	3
80	1	TORINO	Scienze cliniche e biologiche	100	05;06;11	06	05;11	69	4
81	1	TORINO	Scienze veterinarie	100	01;05;07	07	05;01	93	5
82	1	TORINO	Biotecnologie molecolari e scienze per la salute	100	03;05;06	06;05	03	52	2
83	1	TORINO	Culture, politica e società	100	10;11;14	14;11	10	88	5
84	1	TORINO	Chimica	100	03;09	03	09	77	4
85	1	TORINO	Filosofia e scienze dell'educazione	100	01;02;10;11;12;14	11	12;01;02;14;10	78	4
86	1	TORINO	Neuroscienze "Rita Levi Montalcini"	100	02;05;06;11	06;05	11;02	52	2
87	1	Politecnico di TORINO	SCIENZE MATEMATICHE "Giuseppe Luigi Lagrange"	100	01;08;09;13	01	13;09;08	58	3
88	1	UDINE	Studi Umanistici e del Patrimonio Culturale	100	03;08;10;11;14	10;11	03;14;08	80	4
89	1	TUSCIA	Scienze Agrarie e Forestali	100	03;04;05;07;08;09	07	05;08;03;09;04	56	3
90	1	"Ca' Foscari" VENEZIA	Economia	100	07;11;12;13;14	13	11;07;12;14	77	4
91	1	"Ca' Foscari" VENEZIA	Studi Linguistici e Culturali Comparati	100	10;11;14	10	11;14	71	4
92	1	VERONA	Lingue e letterature straniere	100	10	10		48	2
93	1	VERONA	Scienze giuridiche	100	12	12		56	3
94	1	VERONA	Neuroscienze, Biomedicina e Movimento	100	05;06;11	11	05;06	91	5
95	1	Scuola Normale Superiore di PISA	Classe di SCIENZE MATEMATICHE e NATURALI	100	01;02;03;05;13	02;01	05;03;13	38	1
96	1	Scuola Normale Superiore di PISA	Classe di SCIENZE UMANE	100	10;11;14	10	11;14	35	1
97	1	Scuola Superiore Sant'Anna	Classe di scienze sociali	100	12;13;14	13	12;14	53	2
98	1	Scuola Superiore Sant'Anna	Classe di Scienze Sperimentali e applicate	100	05;06;07;09	09	05;07;06	68	4

n° ordine	Posizione in graduatoria in base a ISPD	Ateneo	Dipartimento	ISPD	Aree CUN presenti	Aree preminenti (sopra la media)	Altre aree (sotto la media)	# addetti Dipartimento	Quintile dimensionale*
99	1	SISSA - TRIESTE	AREA FISICA	100	02	02		39	1
100	1	SISSA - TRIESTE	AREA MATEMATICA	100	01;08	01	08	26	1
101	1	BRESCIA	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE	100	01;02;09	09	02;01	54	2
102	1	BERGAMO	Lingue, letterature e culture straniere	100	10;11;13;14	10	11;14;13	47	2
103	1	CHIETI-PESCARA	Neuroscienze, imaging e scienze cliniche	100	02;05;06;11;12;13;14	02;06;11	05;13;12;14	55	3
104	1	TRENTO	Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica	100	01;02;04;07;08;09	08	04;02;07;01;09	71	4
105	1	TRENTO	Lettere e Filosofia	100	10;11;14	10	11;14	77	4
106	1	TRENTO	Psicologia e Scienze Cognitive	100	05;06;09;10;11;12;13;14	11	10;05;09;14;13;12;06	53	2
107	1	TRENTO	Sociologia e Ricerca Sociale	100	11;12;13;14	14	13;12;11	52	2
108	1	ROMA TRE	Matematica e Fisica	100	01;02;08;09;11	01;02	08;09;11	59	3
109	1	MILANO-BICOCCA	BIOTECNOLOGIE E BIOSCIENZE	100	03;05;06	05	03;06	52	2
110	1	MILANO-BICOCCA	FISICA "GIUSEPPE OCCHIALINI"	100	02;09	02	09	38	1
111	1	MILANO-BICOCCA	SCIENZA DEI MATERIALI	100	01;02;03	03;02	01	39	1
112	1	MILANO-BICOCCA	PSICOLOGIA	100	01;08;10;11;13;14	11;10	14;01;08;13	78	4
113	1	MILANO-BICOCCA	SOCIOLOGIA E RICERCA SOCIALE	100	07;11;13;14	14;11	13;07	67	4
114	1	MILANO-BICOCCA	MEDICINA E CHIRURGIA	100	02;05;06;09;11	06;05	02;09;11	144	5
115	1	MILANO-BICOCCA	SCIENZE DELL' AMBIENTE E DELLA TERRA	100	02;03;04;05;07;08	04;03	05;08;02;07	61	3
116	1	PIEMONTE ORIENTALE	Scienze della Salute	100	02;05;06	06	05;02	50	2
117	1	PIEMONTE ORIENTALE	Medicina Traslazionale	100	05;06	06	05	47	2
118	1	PIEMONTE ORIENTALE	Studi Umanistici	100	10;11;12;13;14	10;11;14	12;13	53	2
119	1	Scuola IMT - LUCCA	Struttura Istituto	100	01;02;05;08;09;10;11;12;13	01;13;12	11;05;08;09;02;10	21	1
120	120	BOLOGNA	Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione "Guglielmo Marconi"	99,5	01;05;09	09	01;05	114	5
121	120	BOLOGNA	Scienze Statistiche "Paolo Fortunati"	99,5	01;05;13	13	05;01	66	4
122	120	della CALABRIA	Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica - DIMES	99,5	01;07;08;09	09;08	01;07	71	4
123	120	FIRENZE	Lettere e Filosofia	99,5	10;11	10	11	57	3
124	120	MILANO	Filosofia	99,5	01;10;11;14	11	14;10;01	40	1
125	120	MILANO	Scienze biomediche e cliniche 'Luigi Sacco'	99,5	05;06;11	06	11;05	65	3
126	120	Politecnico di MILANO	Architettura e Studi Urbani	99,5	08;11;12;13;14	08	14;11;13;12	151	5
127	120	Napoli Federico II	Agraria	99,5	01;03;05;06;07;13	07	05;06;13;01;03	126	5
128	120	Napoli Federico II	Ingegneria Civile, Edile e Ambientale	99,5	04;08	08	04	66	4
129	120	Napoli Federico II	Medicina Molecolare e Biotecnologie Mediche	99,5	02;03;05;06;11	06;05	03;11;02	91	5
130	120	PISA	BIOLOGIA	99,5	05;06	05	06	60	3
131	120	PISA	PATOLOGIA CHIRURGICA, MEDICA, MOLECOLARE E DELL'AREA CRITICA	99,5	05;06;11	06	11;05	63	3
132	120	ROMA "La Sapienza"	Medicina molecolare	99,5	02;05;06;13	06	02;05;13	60	3
133	120	ROMA "La Sapienza"	Psicologia	99,5	05;11	11	05	50	2
134	120	TORINO	Scienze della sanità pubblica e pediatriche	99,5	06	06		52	2
135	120	Politecnico di TORINO	INGEGNERIA DELL'AMBIENTE, DEL TERRITORIO E DELLE INFRASTRUTTURE	99,5	04;08;09	08	04;09	66	4
136	120	Politecnico di TORINO - Università di TORINO	INTERATENEO DI SCIENZE, PROGETTO E POLITICHE DEL TERRITORIO	99,5	01;04;07;08;09;11;14	08;11	14;01;09;04;07	64	3
137	120	TUSCIA	Innovazione nei sistemi biologici, agroalimentari e forestali	99,5	03;05;07;10;13	07	10;05;13;03	64	3
138	120	"Ca' Foscari" VENEZIA	Studi sull'Asia e sull'Africa Mediterranea	99,5	10;11;12;14	10	14;11;12	53	2
139	120	Università IUAV di VENEZIA	Culture del progetto	99,5	01;08;09;10;11;12;13;14	08	09;13;14;11;12;10;01	62	3
140	120	VERONA	Informatica	99,5	01;02;09	01;09	02	59	3
141	120	VERONA	Medicina	99,5	06	06		74	4
142	120	BERGAMO	Lettere, Filosofia, Comunicazione	99,5	01;10;11;14	10	11;14;01	47	2
143	120	TRENTO	Ingegneria e Scienza dell'Informazione	99,5	01;09;11;13	09	01;13;11	41	1
144	120	TRENTO	Ingegneria Industriale	99,5	01;02;03;08;09;13	09	02;08;13;01;03	46	1
145	120	CATANZARO	Scienze Mediche e Chirurgiche	99,5	05;06;09;11	06	05;09;11	64	3
146	120	MILANO-BICOCCA	ECONOMIA, METODI QUANTITATIVI E STRATEGIE DI IMPRESA	99,5	13	13		55	3
147	120	MILANO-BICOCCA	SCIENZE UMANE PER LA FORMAZIONE "RICCARDO MASSA"	99,5	05;10;11;13;14	11	05;14;10;13	86	5
148	120	I.U.S.S. - PAVIA	Struttura Istituto	99,5	02;04;06;08;10;11;12;13	10;08;11	12;06;02;04;13	21	1
149	149	Politecnica delle MARCHE	MANAGEMENT	99	12;13	13	12	40	1
150	149	Politecnica delle MARCHE	MEDICINA SPERIMENTALE E CLINICA	99	05;06	06	05	36	1
151	149	Politecnica delle MARCHE	SCIENZE BIOMEDICHE E SANITA' PUBBLICA	99	05;06	06	05	37	1
152	149	BOLOGNA	Interpretazione e Traduzione	99	10;11	10	11	48	2
153	149	FERRARA	Morfologia, chirurgia e medicina sperimentale	99	05;06	05	06	56	3
154	149	FERRARA	Scienze della vita e biotecnologie	99	03;05;06;07	05	06;07;03	60	3
155	149	MODENA e REGGIO EMILIA	Studi linguistici e culturali	99	10;11;12;13;14	11;10;14	13;12	48	2
156	149	PERUGIA	CHIMICA, BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE	99	03;05;06	03	06;05	76	4
157	149	SIENA	Scienze Sociali, Politiche e Cognitive	99	07;09;10;11;13;14	14;10	13;11;07;09	44	1
158	149	TORINO	Scienze economico-sociali e matematico-statistiche	99	01;10;11;13;14	13;11;10	01;14	53	2
159	149	"Ca' Foscari" VENEZIA	Studi Umanistici	99	08;10;11;14	10;11	14;08	73	4
160	149	ROMA TRE	Scienze	99	02;03;04;05;07;09;13	05;04	09;13;07;03;02	81	4
161	161	BOLOGNA	Medicina Specialistica, Diagnostica e Sperimentale	98,5	02;05;06;09;11	06	11;09;02;05	149	5
162	161	BOLOGNA	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali	98,5	04;05;06;07	05	04;06;07	76	4
163	161	BOLOGNA	Storia Culture Civiltà	98,5	10;11;14	10;11	14	95	5
164	161	Napoli Federico II	Neuroscienze e Scienze Riproduttive ed Odontostomatologiche	98,5	05;06;11	06;05	11	115	5

n° ordine	Posizione in graduatoria in base a ISPD	Ateneo	Dipartimento	ISPD	Aree CUN presenti	Aree preminenti (sopra la media)	Altre aree (sotto la media)	# addetti Dipartimento	Quintile dimensionale*
165	161	PALERMO	Giurisprudenza	98,5	12;13;14	12	14;13	111	5
166	161	PARMA	Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale	98,5	03;04;05;07;13	03;05	13;07;04	124	5
167	161	ROMA "La Sapienza"	Scienze della terra	98,5	04	04		45	1
168	161	VERONA	Biotecnologie	98,5	03;05;06;07;09	03;07;05	09;06	47	2
169	161	VERONA	Scienze Chirurgiche, Odontostomatologiche e Materno-infantili	98,5	06	06		60	3
170	161	BERGAMO	Ingegneria gestionale, dell'informazione e della produzione	98,5	01;09;11;13	13;09	01;11	49	2
171	171	FIRENZE	Lingue, Letterature e Studi Interculturali	98	10	10		40	1
172	171	GENOVA	Neuroscienze, riabilitazione, Oftalmologia e Genetica e scienze materno-infantili (DINOGMI)	98	06;11	06	11	56	3
173	171	GENOVA	Fisica (DIFI)	98	02	02		49	2
174	171	MILANO	Scienze cliniche e di comunità	98	05;06	06	05	87	5
175	171	Napoli Federico II	Scienze Biomediche Avanzate	98	02;05;06;07	06	07;05;02	66	4
176	171	PISA	MATEMATICA	98	01	01		69	4
177	171	ROMA "La Sapienza"	Psicologia dei processi di sviluppo e socializzazione	98	06;11;14	11	06;14	48	2
178	171	ROMA "Tor Vergata"	Scienze e Tecnologie Chimiche	98	02;03;05;09	03	09;02;05	43	1
179	171	SALERNO	Ingegneria Civile	98	01;02;04;08;09	08	04;02;01;09	54	2
180	171	SIENA	Biotecnologie, Chimica e Farmacia	98	03;05;06	03	06;05	49	2
181	171	"Ca' Foscari" VENEZIA	Management	98	01;07;12;13	13	12;07;01	61	3
182	171	SANNIO di BENEVENTO	Ingegneria	98	01;02;08;09	09;08	01;02	64	3
183	183	Politecnica delle MARCHE	SCIENZE CLINICHE E MOLECOLARI	97,5	05;06	06	05	46	1
184	183	FERRARA	Scienze mediche	97,5	05;06	05	06	57	3
185	183	FIRENZE	Medicina Sperimentale e Clinica	97,5	05;06;11;13;14	06	05;11;14;13	145	5
186	183	PADOVA	INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE - ICEA	97,5	01;08;09;11;13	08	01;13;11;09	65	3
187	183	PERUGIA	FISICA E GEOLOGIA	97,5	02;04	02	04	62	3
188	183	PISA	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE	97,5	09	09		82	5
189	183	TORINO	Giurisprudenza	97,5	12	12		122	5
190	183	Stranieri di SIENA	Dipartimento di Ateneo per la Didattica e la Ricerca – DADR	97,5	10;11	10	11	45	1
191	191	MILANO	Scienze agrarie e ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia	97	01;05;07;09	07	05;01;09	76	4
192	191	MILANO	Studi letterari, filologici e linguistici	97	10	10		57	3
193	191	ROMA "La Sapienza"	Fisica	97	02;05	02	05	109	5
194	191	SIENA	Biotecnologie Mediche	97	05;06;09	06	09;05	49	2
195	195	BARI - Politecnico di Bari	Dipartimento Interateneo di Fisica "Michelangelo Merlin"	96,5	02;09	02	09	57	3
196	195	FERRARA	Matematica e informatica	96,5	01	01		37	1
197	195	FIRENZE	Scienze Politiche e Sociali	96,5	11;14	14	11	50	2

n° ordine	Posizione in graduatoria in base a ISPD	Ateneo	Dipartimento	ISPD	Aree CUN presenti	Aree preminenti (sopra la media)	Altre aree (sotto la media)	# addetti Dipartimento	Quintile dimensionale*
198	195	PADOVA	STUDI LINGUISTICI E LETTERARI (DISLL)	96,5	10	10		74	4
199	195	TRENTO	Economia e Management	96,5	07;11;12;13	13	11;07;12	75	4
200	200	Politecnica delle MARCHE	INGEGNERIA INDUSTRIALE E SCIENZE MATEMATICHE	96	01;09	09	01	48	2
201	200	BOLOGNA	Filosofia e Comunicazione	96	10;11;12;14	11	12;14;10	49	2
202	200	FERRARA	Scienze chimiche e farmaceutiche	96	03	03		43	1
203	200	PERUGIA	SCIENZE FARMACEUTICHE	96	03;05;06;07	03;06	07;05	52	2
204	200	PERUGIA	SCIENZE POLITICHE	96	10;11;12;13;14	14;12;13	10;11	56	3
205	205	BOLOGNA	Ingegneria Industriale	95,5	09	09		88	5
206	205	PAVIA	FISICA	95,5	01;02;03	02	01;03	47	2
207	205	SASSARI	Scienze Economiche e Aziendali	95,5	11;12;13	13	12;11	44	1
208	205	Politecnico di TORINO	SCIENZA APPLICATA E TECNOLOGIA	95,5	01;02;03;09	09;03	01;02	131	5
209	205	TUSCIA	Studi linguistico-letterari, storico-filosofici e giuridici	95,5	10;11;12	12;11	10	53	2
210	205	BERGAMO	Scienze aziendali, economiche e metodi quantitativi	95,5	01;13	13	01	59	3
211	205	TERAMO	FACOLTA' DI MEDICINA VETERINARIA	95,5	02;05;07	07;05	02	41	1
212	212	MACERATA	Scienze della formazione, dei beni culturali e del turismo	95	05;07;08;09;10;11;12;13;14	11	07;10;09;14;05;08;13;12	63	3
213	212	MILANO	Diritto pubblico italiano e sovranazionale	95	12	12		57	3
214	212	Politecnico di MILANO	Design	95	01;08;09;10;11;14	08	14;11;01;10;09	97	5
215	212	Politecnico di MILANO	Ingegneria Gestionale	95	01;09;12;13;14	09	14;12;01;13	88	5
216	212	PADOVA	MATEMATICA "TULLIO LEVI CIVITA" - DM	95	01;09;13	01	13;09	102	5
217	212	PAVIA	SCIENZE DEL SISTEMA NERVOSO E DEL COMPORTAMENTO	95	05;06;11	11	06;05	39	1
218	212	PERUGIA	INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE	95	03;05;06;07;08;09;10;14	08;09	07;06;05;03;10;14	50	2
219	212	ROMA "Tor Vergata"	Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica	95	01;02;05;08;09;13	09;08;02	01;13;05	64	3
220	212	CAMPANIA - "L. VANVITELLI"	LETTERE E BENI CULTURALI (DiLBEC)	95	08;10;11;14	11;10	14;08	45	1
221	212	ROMA TRE	Scienze Politiche	95	10;11;12;13;14	13;12	10;11;14	58	3
222	212	MILANO-BICOCCA	GIURISPRUDENZA	95	06;12	12	06	70	4
223	223	BOLOGNA	Fisica e Astronomia	94,5	01;02;04	02;04	01	107	5
224	223	FIRENZE	Biologia	94,5	05;11	05	11	42	1
225	223	PERUGIA	INGEGNERIA	94,5	01;08;09	09	01;08	92	5
226	223	TRIESTE	Scienze Mediche, Chirurgiche e della Salute	94,5	05;06	06	05	92	5
227	223	CHIETI-PESCARA	Medicina e scienze dell'invecchiamento	94,5	05;06;11	06	11;05	72	4
228	228	TORINO	Scienza e tecnologia del farmaco	94	03;05	03	05	59	3
229	228	TRIESTE	Matematica e Geoscienze	94	01;04;09;11	01;04	11;09	56	3
230	228	BRESCIA	MEDICINA MOLECOLARE E TRASLAZIONALE	94	02;03;05;06;07;13	06	02;05;03;07;13	76	4

n° ordine	Posizione in graduatoria in base a ISPD	Ateneo	Dipartimento	ISPD	Aree CUN presenti	Aree preminenti (sopra la media)	Altre aree (sotto la media)	# addetti Dipartimento	Quintile dimensionale*
231	231	Politecnico di MILANO	Energia	93,5	02;09	09	02	113	5
232	231	PARMA	Scienze degli Alimenti e del Farmaco	93,5	03;05;06;07	03;07	05;06	83	5
233	231	PISA	FARMACIA	93,5	03;05	05	03	56	3
234	231	Politecnico di BARI	Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management	93,5	01;09	09	01	82	5
235	235	BARI	Chimica	93	03;13	03	13	44	1
236	235	BOLOGNA	Scienze dell'Educazione "Giovanni Maria Bertin"	93	06;10;11;12;14	11;14	06;12;10	73	4
237	235	FIRENZE	Statistica, Informatica e Applicazioni 'G.Parenti'	93	01;06;13	13	01;06	47	2
238	235	SALENTO	Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali	93	03;04;05;06;11	05;06	03;04;11	78	4
239	235	Politecnico di MILANO	Fisica	93	02	02		55	3
240	235	PERUGIA	MEDICINA	93	05;06;11;13	06;05	11;13	87	5
241	235	TORINO	Studi storici	93	10;11;14	11	10;14	71	4
242	235	MILANO-BICOCCA	MATEMATICA E APPLICAZIONI	93	01;13	01	13	44	1
243	243	BOLOGNA	Scienze Agrarie	92,5	05;07	07	05	76	4
244	243	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Giurisprudenza ed Economia	92,5	12;13	12	13	36	1
245	243	CAMPANIA - "L. VANVITELLI"	SCIENZE MEDICHE, CHIRURGICHE, NEUROLOGICHE, METABOLICHE E DELL'INVECCHIAMENTO	92,5	06	06		57	3
246	246	TRENTO	Facoltà di Giurisprudenza	92	12;14	12	14	73	4
247	246	TRENTO	Fisica	92	02;03;05	02	03;05	45	1
248	246	TRENTO	Matematica	92	01;13	01	13	40	1
249	246	INSUBRIA	Biotecnologie e Scienze della Vita	92	02;03;05;06;07	05	06;07;03;02	60	3
250	250	BARI	Bioscienze, Biotecnologie e Biofarmaceutica	91,5	03;05;06;07	05;07	06;03	62	3
251	250	della CALABRIA	Chimica e Tecnologie Chimiche- CTC	91,5	03;05;09;10	03	05;10;09	36	1
252	250	FIRENZE	Scienze per l'Economia e per l'Impresa - DISEI	91,5	07;11;12;13	13	07;11;12	100	5
253	250	TORINO	Economia e Statistica "Cognetti de Martiis"	91,5	07;11;12;13	13	11;12;07	50	2
254	250	"Ca' Foscari" VENEZIA	Scienze Ambientali, Informatica e Statistica	91,5	01;03;04;05;09;13	13;04;05;09	03;01	59	3
255	255	PADOVA	DIRITTO PUBBLICO, INTERNAZIONALE E COMUNITARIO-DiPIC	91	12	12		46	1
256	255	SIENA	Studi Aziendali e Giuridici	91	10;12;13	13;12	10	38	1
257	257	MACERATA	Giurisprudenza	90,5	06;10;11;12;13;14	12	10;06;14;11;13	57	3
258	257	TRIESTE	Scienze della Vita	90,5	03;05;06;11	05;11	03;06	83	5
259	257	ROMA TRE	Ingegneria	90,5	01;02;03;08;09	08;01	09;03;02	97	5
260	260	Politecnico di TORINO	INGEGNERIA GESTIONALE E DELLA PRODUZIONE	90	01;09;12;13	12;09;13	01	51	2
261	261	BOLOGNA	Matematica	89,5	01;13	01	13	91	5
262	261	ROMA "La Sapienza"	Ingegneria Informatica, Automatica e Gestionale "Antonio Ruberti"	89,5	01;09;13	09	01;13	70	4

n° ordine	Posizione in graduatoria in base a ISPD	Ateneo	Dipartimento	ISPD	Aree CUN presenti	Aree preminenti (sopra la media)	Altre aree (sotto la media)	# addetti Dipartimento	Quintile dimensionale*
263	261	ROMA "La Sapienza"	Scienze dell'antichità	89,5	10	10		73	4
264	261	VERONA	Scienze economiche	89,5	13	13		41	1
265	265	ROMA "La Sapienza"	Filosofia	89	11;14	11	14	40	1
266	265	FOGGIA	MEDICINA CLINICA E SPERIMENTALE	89	02;05;06;09;11;13	05;06	13;02;09;11	57	3
267	267	Politecnico di TORINO	ARCHITETTURA E DESIGN	88,5	08	08		95	5
268	268	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze e metodi dell'ingegneria	88	01;02;03;08;09	09;01;02	08;03	45	1
269	268	SIENA	Giurisprudenza	88	12	12		47	2
270	268	INSUBRIA	Medicina e Chirurgia	88	05;06;11	06	11;05	86	5
271	271	Politecnico di MILANO	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	87,5	01;04;05;08;09;11	09;01	05;04;11;08	232	5
272	271	PERUGIA	SCIENZE AGRARIE, ALIMENTARI E AMBIENTALI	87,5	05;07	07	05	81	4
273	271	VERONA	Economia aziendale	87,5	07;13	07	13	50	2
274	274	PADOVA	INGEGNERIA INDUSTRIALE - DII	87	03;08;09;13	09;08	13;03	103	5
275	274	TORINO	Studi umanistici	87	10;11	10	11	118	5
276	274	ROMA TRE	Studi Umanistici	87	10;11;14	10;11	14	81	4
277	277	FIRENZE	Scienze della Formazione e Psicologia	86,5	11	11		40	1
278	277	MILANO	Beni culturali e ambientali	86,5	07;10;11	10	07;11	40	1
279	277	MILANO	Scienze giuridiche 'Cesare Beccaria'	86,5	06;12;13	12	06;13	52	2
280	277	Napoli Federico II	Medicina Clinica e Chirurgia	86,5	05;06	06	05	102	5
281	281	Napoli Federico II	Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione	86	01;09;11	09	11;01	125	5
282	281	ROMA TRE	Giurisprudenza	86	10;12;13	12	10;13	89	5
283	281	CATANZARO	Scienze giuridiche, storiche, economiche e sociali	86	06;12;13;14	12;13	14;06	60	3
284	284	SALERNO	Informatica	85,5	01;09	01	09	40	1
285	284	ROMA TRE	Studi Aziendali	85,5	12;13	12	13	46	1
286	286	MILANO	Informatica 'Giovanni Degli Antoni'	85	01;09	01	09	81	4
287	286	ROMA "La Sapienza"	Medicina sperimentale	85	05;06;11	06	11;05	78	4
288	288	GENOVA	Scienze chirurgiche e diagnostiche integrate (DISC)	84,5	02;06	06	02	54	2
289	288	Napoli Federico II	Scienze Economiche e Statistiche	84,5	10;11;13;14	13	14;10;11	49	2
290	290	FERRARA	Ingegneria	84	01;08;09	09	08;01	61	3
291	290	MODENA e REGGIO EMILIA	Chirurgico, medico, odontoiatrico e di scienze morfologiche con interesse trapiantologico, oncologico e di medicina rigenerativa	84	05;06	06	05	53	2
292	290	ROMA "La Sapienza"	Fisiologia e farmacologia "Vittorio Erspamer"	84	05;11	05	11	50	2
293	290	SALERNO	Chimica e Biologia "Adolfo Zambelli"	84	03;04;05;06	03;05	04;06	52	2
294	290	SIENA	Scienze della Vita	84	05;06	05	06	38	1
295	290	Politecnico di TORINO	ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI	84	09	09		94	5
296	290	L'AQUILA	Scienze umane	84	06;08;10;11;14	10;08	14;11;06	52	2
297	297	FIRENZE	Fisica e Astronomia	83,5	02	02		71	4
298	298	BOLOGNA	Farmacia e Biotecnologie	83	02;03;05;06;07	03;05	07;02;06	116	5

n° ordine	Posizione in graduatoria in base a ISPD	Ateneo	Dipartimento	ISPD	Aree CUN presenti	Aree preminenti (sopra la media)	Altre aree (sotto la media)	# addetti Dipartimento	Quintile dimensionale*
299	298	Politecnico di TORINO	INGEGNERIA STRUTTURALE, EDILE E GEOTECNICA	83	08	08		59	3
300	300	CHIETI-PESCARA	Economia	82,5	01;07;11;13	13	07;11;01	49	2
301	301	PAVIA	GIURISPRUDENZA	82	12;13	12	13	46	1
302	302	BOLOGNA	delle Arti	81,5	10;11	10	11	47	2
303	302	BRESCIA	SCIENZE CLINICHE E SPERIMENTALI	81,5	05;06;11	06;05	11	78	4
304	302	INSUBRIA	Scienze Teoriche e Applicate	81,5	01;03;04;05;08;09;10;11;12	01;09;10	12;03;04;05;11;08	46	1
305	305	"Ca' Foscari" VENEZIA	Filosofia e Beni Culturali	81	01;03;10;11;14	11;10	01;03;14	50	2
306	306	PERUGIA	ECONOMIA	80,5	12;13	12	13	80	4
307	306	"Parthenope" di NAPOLI	STUDI AZIENDALI E QUANTITATIVI	80,5	01;13	13	01	47	2
308	308	CAGLIARI	Scienze Economiche ed Aziendali	80	12;13	13	12	63	3
309	308	ROMA "Tor Vergata"	Storia, patrimonio culturale, formazione e società	80	05;10;11;12;13;14	10;11	14;13;12;05	77	4
310	308	FOGGIA	SCIENZE AGRARIE, DEGLI ALIMENTI E DELL'AMBIENTE	80	02;03;05;07	07	05;02;03	71	4
311	311	Napoli Federico II	Fisica	79	01;02;09	02	01;09	124	5
312	312	ROMA "La Sapienza"	Ingegneria meccanica e aero-spaziale	78,5	01;09	09	01	58	3
313	312	SIENA	Scienze della Formazione, Scienze Umane e della Comunicazione Interculturale	78,5	08;10;11;13;14	11	08;10;14;13	36	1
314	314	BRESCIA	SPECIALITA' MEDICO-CHIRURGICHE, SCIENZE RADIOLOGICHE E SANITA' PUBBLICA	78	06;11	06	11	68	4
315	315	TRIESTE	Scienze Giuridiche, del Linguaggio, dell`Interpretazione e della Traduzione	77,5	06;10;12	12	06;10	61	3
316	315	"L'Orientale" di NAPOLI	ASIA, AFRICA E MEDITERRANEO	77,5	10;11;14	10	11;14	65	3
317	317	CHIETI-PESCARA	Scienze giuridiche e sociali	77	06;11;12;13;14	12;13;14	06;11	38	1
318	318	CASSINO e LAZIO MERIDIONALE	Ingegneria Elettrica e dell'Informazione "Maurizio Scarano"	76,5	01;09	09	01	50	2
319	318	PAVIA	CHIMICA	76,5	03;13	03	13	48	2
320	320	PADOVA	SCIENZE POLITICHE, GIURIDICHE E STUDI INTERNAZIONALI - SPGI	76	10;11;12;14	11;14	10;12	76	4
321	320	ROMA "La Sapienza"	Matematica	76	01	01		83	5
322	322	MODENA e REGGIO EMILIA	Educazione e scienze umane	75	01;02;04;05;06;10;11;12;13;14	11;01;04;10	05;14;13;12;06;02	42	1
323	322	TUSCIA	Scienze ecologiche e biologiche	75	02;03;04;05;06	02;03;06	04;05	35	1
324	324	Politecnico di MILANO	Matematica	74,5	01;13	13	01	98	5
325	324	MODENA e REGGIO EMILIA	Scienze chimiche e geologiche	74,5	02;03;04;05;10	04;10	05;02;03	54	2
326	324	Napoli Federico II	Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura	74,5	01;08	08	01	54	2
327	324	PAVIA	SCIENZE ECONOMICHE E AZIENDALI	74,5	01;07;10;12;13	13;01	07;12;10	61	3
328	328	PERUGIA	GIURISPRUDENZA	74	12	12		55	3
329	328	PISA	FISICA	74	02	02		77	4
330	330	della CALABRIA	Economia, statistica e finanza	73,5	01;12;13	13	01;12	44	1
331	331	MILANO	Matematica 'Federigo Enriques'	73	01;13	01	13	71	4

n° ordine	Posizione in graduatoria in base a ISPD	Ateneo	Dipartimento	ISPD	Aree CUN presenti	Aree preminenti (sopra la media)	Altre aree (sotto la media)	# addetti Dipartimento	Quintile dimensionale*
332	331	PARMA	Giurisprudenza, Studi Politici e Internazionali	73	12;13;14	12	13;14	50	2
333	331	SIENA	Scienze Storiche e dei Beni Culturali	73	05;08;10;11	11	10;05;08	40	1
334	331	TORINO	Informatica	73	01;13	01	13	70	4
335	335	Napoli Federico II	Economia, Management, Istituzioni	72,5	07;12;13;14	13	07;12;14	52	2
336	336	Politecnica delle MARCHE	SCIENZE ECONOMICHE E SOCIALI	72	07;13;14	13	07;14	38	1
337	336	"Parthenope" di NAPOLI	INGEGNERIA	72	01;02;03;08;09;13	09;02;03	13;01;08	60	3
338	336	PIEMONTE ORIENTALE	Scienze e Innovazione Tecnologica (DISIT)	72	01;02;03;04;05	01;03	04;05;02	80	4
339	339	ROMA "La Sapienza"	Storia, disegno e restauro dell'architettura	71,5	08	08		60	3
340	340	della CALABRIA	Matematica e Informatica	71	01	01		49	2
341	340	CAMPANIA - "L. VANVITELLI"	ECONOMIA	71	12;13	13	12	62	3
342	342	ROMA "La Sapienza"	Scienze giuridiche	70,5	12	12		65	3
343	343	PISA	GIURISPRUDENZA	70	12;13	12	13	77	4
344	343	ROMA "La Sapienza"	Biologia ambientale	70	03;05;07;11	07;03	05;11	45	1
345	343	CAMPANIA - "L. VANVITELLI"	MATEMATICA E FISICA (DMF)	70	01;02;03;04;09;13	01;04	03;02;09;13	42	1
346	343	PIEMONTE ORIENTALE	Scienze del Farmaco	70	01;02;03;05;06;13	13;06;05;02	01;03	42	1
347	347	CATANIA	Economia e Impresa	69,5	07;10;11;12;13	13	11;10;12;07	62	3
348	347	MACERATA	Studi umanistici - lingue, mediazione, storia, lettere, filosofia	69,5	10;11	11	10	81	4
349	347	PARMA	Discipline Umanistiche Sociali e delle Imprese Culturali	69,5	06;10;11;12;14	11	12;14;10;06	102	5
350	347	PISA	INFORMATICA	69,5	01	01		56	3
351	347	ROMA "Tor Vergata"	Fisica	69,5	01;02	02	01	63	3
352	347	TORINO	Psicologia	69,5	05;11;13	05;13	11	61	3

1.4 Specificazione delle modalità di attribuzione dei punteggi e dei criteri di valutazione e indicazioni operative agli Atenei per la presentazione delle domande

1.4.1 Linee guida per la redazione del progetto

Con nota del 11 luglio 2017, il MIUR ha specificato le modalità di attribuzione dei punteggi e dei criteri di valutazione dei progetti presentati dai Dipartimenti, fornendo indicazioni operative agli Atenei per la presentazione delle domande. Sono state così redatte delle linee guida utili, non vincolanti, per la formulazione dei progetti con l'indicazione dei relativi criteri di valutazione. Le linee guida hanno individuato i requisiti che le proposte inoltrate dagli Atenei dovevano presentare e, in particolare, hanno stabilito che i progetti dovessero contenere un piano di sviluppo del Dipartimento che delinei un tracciato per migliorare la qualità della ricerca del Dipartimento e delle attività collegate o strumentali.

Più nel dettaglio, le linee guida precisano che le proposte dovranno:

A. Fornire un quadro della situazione iniziale in cui si trova il Dipartimento;

B. Presentare e giustificare gli obiettivi del programma, individuando il percorso di crescita e di

posizionamento atteso nel contesto nazionale e internazionale;

C. Illustrare le strategie per raggiungere gli obiettivi con l'uso sia delle risorse esistenti che di quelle da acquisire, soprattutto con l'impiego delle risorse provenienti dal riconoscimento come Dipartimento di Eccellenza;

D. Fornire lo sviluppo temporale dei passi da compiere.

Il documento delinea, a titolo esemplificativo, ma non esaustivo o tassativo, taluni aspetti oggetto di apposita declinazione che qui si riportano pedissequamente.

1.4.1.1 Situazione iniziale – A

1. Descrizione di elementi distintivi, ulteriori rispetto all'ISPD, relativi alle strategie di ricerca del Dipartimento.
2. Descrizione dei punti di forza, anche attraverso la descrizione dei risultati della ricerca di maggior valenza accademica e impatto, ivi incluso quello socioeconomico, ottenuti dal Dipartimento; presenza di ricercatori di riconosciuto profilo internazionale nel loro campo; di risorse strumentali già a disposizione e di eventuali finanziamenti competitivi/peer-review ottenuti (ad es. ERC, progetti MIUR, ecc..). Individuazione di aspetti critici da superare con la realizzazione del programma.

1.4.1.2 Obiettivi - B

1. Contributo allo sviluppo delle aree scientifiche di riferimento, alla crescita delle conoscenze e, ove rilevante, all'impatto socioeconomico;
2. Indicazione, ove ritenuto pertinente, di benchmark di riferimento nel panorama nazionale o internazionale.

1.4.1.3 Strategie – C

1. Identificazione delle risorse esistenti su cui puntare e/o riallocazione delle risorse disponibili già in possesso del Dipartimento;

2. Reperimento e utilizzo di risorse aggiuntive da destinare al programma (ad esempio donazioni, cofinanziamento aggiuntivo dall'università anche mettendo a disposizione risorse infrastrutturali, finanziamenti da programmi pubblici nazionali/regionali ed Europei) distinguendo tra quelle già disponibili e certe da quelle che il Dipartimento si impegna a reperire nel corso del progetto;
3. Strategie per l'attrazione di talenti, anche dall'estero;
4. kGoverno del processo di realizzazione del progetto nel dipartimento (pianificazione, monitoraggio e condivisione interna degli obiettivi);
5. Strategie di sviluppo e/o rafforzamento interno/esterno all'università (collaborazioni, integrazioni etc.).

1.4.1.4 Sviluppo temporale – D

Tenuto conto degli obiettivi e delle strategie, le attività previste dalla legge (reclutamento, infrastrutture, attività didattiche di elevata qualificazione e modalità di incentivazione del personale) dovranno essere descritte e articolate secondo il loro "sviluppo temporale". In particolare, si dovrà provvedere a specificare:
1. Gli obiettivi per fasi, distinguendo tra una fase iniziale (i primi due anni) ed una fase di più avanzata di realizzazione (successivo triennio);
2. Le modalità e fasi di monitoraggio del conseguimento dei risultati;
3. La sostenibilità del progetto al termine del quinquennio 2018-2022, esaurita la fase di finanziamento ministeriale.

1.4.2 Criteri di Valutazione

La nota ministeriale dell'11 luglio 2017 richiama, altresì, i criteri di valutazione individuati già al comma 327 dell'art. 1 della Legge n. 232/2016 e, in specie, si sofferma sulla coerenza e sulla fattibilità del progetto.

1.4.2.1 Coerenza

1. Coerenza interna al progetto

Il MIUR ha precisato che il progetto dovesse presentare una coerenza tra i diversi obiettivi scientifici indicati che dovessero essere strumentali al raggiungimento dell'obiettivo di qualità prefissato, evidenziando altresì il miglioramento qualitativo atteso del Dipartimento rispetto alla situazione di partenza. Di pregnante importanza era la capacità del progetto di integrare, rendendole al tempo stesso funzionali al progetto stesso, le diverse attività previste: reclutamento, didattica di elevata qualificazione, investimento in infrastrutture di ricerca, premialità del personale coinvolto nel perseguimento degli obiettivi dello sviluppo dipartimentale.

Gli aspetti specifici di ricerca, il miglioramento atteso della collocazione internazionale del Dipartimento, la strategia di attrazione di giovani ricercatrici e ricercatori nonché la presenza di studentesse e studenti di alto livello risultavano essere ulteriori elementi dell'integrazione che dovevano essere tenuti in considerazione.

Premesso che il progetto doveva essere presentato con riferimento ad una delle aree CUN, nel caso di progetto pluridisciplinare era altresì valutata la capacità dello stesso di integrare tra loro le discipline, dando preminenza a quelle del Dipartimento meglio

valutate e considerando altresì anche altre aree qualora funzionali allo sviluppo interdisciplinare dipartimentale.

2. Coerenza del progetto con il panorama di riferimento.

Il progetto proposto doveva evidenziare, nel contesto nazionale e/o internazionale esistente, il possibile valore innovativo e l'originalità che lo caratterizzavano. La funzionalità delle attività previste (reclutamento, infrastrutture, didattica avanzata, premialità) rappresentava un ulteriore elemento di coerenza del progetto.

1.4.2.2. Fattibilità del progetto

1. Esplicitazione della fattibilità.

Alla base della ricerca scientifica, il MIUR ha individuato il criterio di fattibilità, inquadrandolo come elemento necessario per garantire la possibilità di realizzare progetti orientati ad un utilizzo efficiente ed efficace delle risorse pubbliche. Alla valutazione positiva di tale criterio, contribuiva l'esplicitazione della stessa fattibilità, consistente nell'indicazione degli aspetti essenziali dimostrativi della realizzabilità del progetto, anche con riferimento all'adeguata allocazione delle risorse (incluse eventualmente quelle aggiuntive al budget dei Dipartimenti di Eccellenza) rispetto alle azioni pianificate. Quanto meglio fosse stata evidenziata tale fattibilità, tanto più il progetto avrebbe risposto a questo criterio. A tal fine, i progetti dovevano essere giudicati anche in base alla loro capacità di articolare, nelle due fasi – iniziale (primi due anni) e di consolidamento (ultimi tre anni) – e in modo coordinato, i loro obiettivi, le attività da realizzare e le spese necessarie al loro conseguimento. Il criterio della fattibilità ha il compito di ben presente l'efficienza della struttura di governo del progetto, le modalità di coordinamento e quelle di verifica della realizzazione del progetto.

2. Contributo del progetto alla conoscenza.

È stato valutato, altresì, il contributo alla conoscenza, sia rispetto allo sviluppo di conoscenze di base che applicative, anche in riferimento, laddove pertinente, alle finalità di ricerca di "Industria 4.0".

3. Impatto atteso.

Sono stati valutati gli effetti previsti dalla realizzazione degli obiettivi proposti sulla conoscenza e sulle possibili ricadute all'interno e/o all'esterno del mondo accademico.

1.4.3 Modalità di attribuzione dei punteggi

In attuazione del dettato del decreto ministeriale dell'11 maggio 2017, il MIUR ha indicato nell'apposita nota, i criteri in base ai quali attribuire i punteggi ai singoli dipartimenti.

In esito alla valutazione del progetto la Commissione decideva di attribuire a ciascuno dei sotto-criteri (A.1, A.2, B.1, B.2, B.3) un punteggio da 0 a 6, secondo la scala riportata nella tabella 1.8 qui di seguito.

Tabella 1.8: Giudizio associato ad ogni punteggio[7]

Punteggio	Giudizio rispetto al grado di soddisfazione del sotto-criterio
6	Ottimo
5	Buono
4	Discreto
3	Sufficiente
2	Mediocre
1	Scarso
0	Non valutabile

Si stabiliva, pertanto, che la valutazione del progetto sarebbe stata data dalla somma dei punteggi attribuiti a ciascun sotto-criterio (min. 0, max. 30 punti).

Le modalità di valutazione delle domande presentate alla Commissione sono state più compiutamente delineate ai commi 325, 326 e 327 dell'art. 1, della Legge 232/2016, ai sensi dei quali la valutazione delle domande "*si svolge mediante due fasi successive*".

Nella prima fase, descritta all'art. 1, comma 326, Legge cit., la Commissione ha il compito di valutare per ciascun Ateneo il progetto del Dipartimento che ha la migliore collocazione in graduatoria in base all'ISPD, o comunque scelto dall'ateneo tra quelli che hanno ottenuto il maggiore ISPD, considerando unicamente la qualità del progetto presentato. Secondo quanto previsto dall'art. 1 comma 326 della Legge 232/2016, "*esclusivamente in caso di esito positivo della valutazione il Dipartimento consegue il finanziamento così come determinati dalla tabella 1, allegata al DM 262/2017*". La Commissione attribuisce alla valutazione del progetto un punteggio massimo pari a 30 punti secondo quanto sopra indicato. Il punteggio minimo da conseguire per la valutazione positiva del progetto ai fini dell'ammissibilità al finanziamento è pari a 15 punti. Laddove il numero di progetti valutati positivamente nell'ambito di questa prima

[7] Tabella 1.8: Fonte Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

fase superi il numero massimo dei progetti ammissibili a finanziamento per una o più aree CUN, sono ammessi a finanziamento i progetti secondo l'ordine decrescente del punteggio attribuito fino a concorrenza del numero massimo indicato nell'area CUN dalla tabella 1 allegata al DM 262/2017. In caso di parità nel punteggio attribuito è ammesso prioritariamente il progetto che, nell'ordine, consegue il punteggio maggiore nel criterio della fattibilità e, in caso di ulteriore parità di punteggio, quello con il maggior valore dell'ISPD.
Nella seconda fase, delineata al successivo comma 327 dell'art. 1, Legge cit., la Commissione è tenuta a valutare le restanti domande in base a:

a) il valore dell'ISPD ottenuto dal Dipartimento, con l'attribuzione di un punteggio massimo pari a 70 punti. Giova all'uopo precisare che tale punteggio (Y) è attribuito con la seguente formula lineare:

$$Y = (70/100)\ x\ ISPD \qquad (1.9)$$

b) la qualità del progetto presentato, il cui giudizio viene espresso mediante l'attribuzione di un punteggio massimo pari a 30 punti attribuiti secondo le modalità e i punteggi sopra indicati.
Il giudizio complessivo assegnato ad ogni domanda dipartimentale è determinato dalla somma dei due punteggi di cui alle lett. a) e b), come espressamente indicato dall'art. 1, comma 327, della Legge n. 232/2016. Se ne ricava che sono state ammesse a finanziamento le domande utilmente posizionate nell'area di appartenenza, sulla base di tale giudizio complessivo.
A differenza della prima fase di valutazione, in questa non si è applicata alcuna soglia minima di punteggio del progetto. Qualora dall'attribuzione dei punteggi, secondo quanto sopra indicato, si sia giunto ad una situazione di parità, è stato ammesso prioritariamente a finanziamento il progetto che, nell'ordine, abbia conseguito il

punteggio maggiore nella valutazione del progetto e, in caso di ulteriore parità, quello con il maggior punteggio nel criterio della fattibilità.

1.4.4 Modalità di presentazione delle domande

Il modello di presentazione della domanda si compone di due schede:
1. Scheda d'Ateneo.
2. Scheda di Dipartimento.

1.4.4.1. Scheda di Ateneo

All'avvio della procedura, ciascun Ateneo ha potuto verificare sulla pagina SUA-RD di Ateneo l'elenco dei Dipartimenti che potevano presentare domanda e procedere conseguentemente ad attivare la scheda di Dipartimento per la presentazione del progetto. In attuazione del comma 322 art. 1 della Legge 232/2016, qualora il numero totale dei Dipartimenti chiamati a presentare domanda fosse stato superiore a 15, l'Ateneo avrebbe dovuto selezionare nella propria scheda i 15 Dipartimenti che potevano partecipare alla valutazione per l'ammissione a finanziamento sulla base dei seguenti criteri:

a) ISPD attribuito a ciascun Dipartimento;
b) ulteriori criteri demandati all'autonoma valutazione dell'Ateneo stesso.

Nella scheda di Ateneo veniva selezionato automaticamente il Dipartimento con l'ISPD maggiore tra quelli dell'Ateneo, che era chiamato a partecipare alla prima fase di

valutazione ai sensi dell'art. 1, comma 326, della Legge 232/2016. Nel caso in cui ci fossero stati più Dipartimenti con il medesimo ISPD nella lista Dipartimenti ammissibili alla valutazione, l'Ateneo avrebbe dovuto indicare, sulla base di criteri demandati alla propria autonomia, il Dipartimento sottoposto alla prima fase.
Tenuto conto della possibilità che i progetti dipartimentali prevedessero, in aggiunta al budget dei dipartimenti di eccellenza, ulteriori punti organico a carico dell'ateneo o di convenzioni esterne destinati al reclutamento, sempre nella scheda di Ateneo, poteva essere indicato il numero dei punti organico che l'Ateneo intendeva eventualmente destinare ai Dipartimenti ammessi alla selezione. Era rimessa alla cura del Ministero verificare che l'eventuale utilizzo dei punti organico fosse compatibile con le effettive disponibilità secondo i dati disponibili nella procedura PROPER.

1.4.4.2. Scheda di Dipartimento

La scheda del Dipartimento si componeva di 5 sezioni articolate a loro volta in quadri. Alcune sezioni si presentavano già precompilate (evidenziate con sfondo di colore blu) con lo scopo di fornire informazioni sulla struttura e sul personale del Dipartimento nonché sul budget di risorse statali messe a disposizione in caso di ammissione a finanziamento. Per le restanti parti (evidenziate con sfondo di colore verde) la compilazione era rimessa alla cura del Dipartimento.

●**Sezione A: Informazioni generali**. Si tratta di una sezione precompilata che riporta l'elenco del personale in servizio presso il Dipartimento.
●**Sezione B: Selezione dell'area CUN**. Ciascun Dipartimento deve indicare l'area CUN di riferimento del progetto, ovverosia quella nell'ambito della quale il progetto sarà valutato e, eventualmente, finanziato nei limiti numerici dei Dipartimenti

finanziabili in ogni area. È possibile prevedere nel progetto il coinvolgimento di ulteriori aree disciplinari.

●**Sezione C: Risorse a disposizione del progetto**. Si tratta di una sezione precompilata che riporta le risorse a disposizione a valere sul finanziamento dei Dipartimenti di Eccellenza. Ai sensi dell'art. 1, comma 337, della Legge 232/2016, le risorse complessivamente disponibili per ciascun Dipartimento nel quinquennio 2018-2022 sono differenziate in relazione al quintile di riferimento del Dipartimento, come di seguito indicato dalla tabella 1.10

Tabella 1.10: Budget per quintile dimensionale in cui è collocato del Dipartimento[8].

Quintile	BUDGET MIUR – DIPARTIMENTI DI ECCELLENZA
I	€ 5.400.000
II	€ 6.075.000
III	€ 6.750.000
IV	€ 7.425.000
V	€ 8.100.000

Nella scheda per la presentazione del progetto era riportato il quintile attribuito provvisoriamente al Dipartimento, secondo quanto indicato con la nota n. 5837 del 12 maggio 2017. Il quintile definitivo di riferimento del progetto sarebbe stato determinato successivamente alla selezione dei 180 Dipartimenti. Per i Dipartimenti che avrebbero scelto per il progetto un'area CUN di riferimento dalla 1 alla 9 era previsto un finanziamento aggiuntivo per le infrastrutture pari a € 250.000 annuali (€ 1.250.000 per il quinquennio).

[8] Tabella 1.10: Fonte Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

●**Sezione D: Descrizione del progetto**. La sezione prevede la redazione del progetto, anche tenendo conto delle linee guida definite dalla Commissione.

●**Sezione E: Budget per la realizzazione del progetto**. In questa sezione, il Dipartimento era tenuto a inserire le informazioni relative all'utilizzo delle risorse a disposizione ai fini del reclutamento e quelle finalizzate alle altre tipologie di intervento.

Ciascuna tabella include sia le risorse a valere sul "Budget MIUR -Dipartimenti di eccellenza", che quelle eventualmente messe a disposizione dall'Ateneo o da soggetti terzi. L'utilizzo del "Budget MIUR - Dipartimenti di eccellenza" è sottoposto ai limiti percentuali indicati dall'art. 1, comma 335, Legge 232/2016 richiamati ai punti da 1 a 3 all'inizio del presente allegato. Per permettere ai Dipartimenti di finanziare integralmente il reclutamento di unità di personale con il "Budget MIUR - Dipartimenti di eccellenza", sono di seguito riportati gli importi minimi e massimi, opportunamente arrotondati, e coerenti con il rispetto di tali limiti (* v. tabella 1.11).

Tabella 1.11- Limiti minimi e massimi di spesa previsti per il reclutamento di personale a esclusivo carico del "Budget MIUR – Dipartimenti di eccellenza".[9]

Quintile	BUDGET MIUR	Spesa per Reclutamento	
		MIN € (50%)(*)	MAX € (70%)(*)
I	€ 5.400.000	€ 2.821.500	€ 3.847.500
II	€ 6.075.000	€ 3.420.000	€ 4.275.000
III	€ 6.750.000	€ 3.420.000	€ 4.788.000
IV	€ 7.425.000	€ 3.933.000	€ 5.215.500
V	€ 8.100.000	€ 3.933.000	€ 5.728.500

[9] Tabella 1.11: Fonte Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

Nella successiva tabella 1.12 sono quindi riportate, per ogni quintile, delle possibili combinazioni di utilizzo del budget per il reclutamento di professori esterni e ricercatori di tipo b) (compreso il passaggio alla II fascia), che assicurano il rispetto dei limiti riportati in tabella 3.

Ogni Dipartimento trovava l'elenco completo delle possibili combinazioni nella propria scheda e poteva selezionare direttamente una delle ipotesi riportate.

Tabella 1.12: Risorse minime (almeno 50%) e massime (70%) sul "budget MIUR- Dipartimenti di Eccellenza" disponibili per il reclutamento di professori esterni e di ricercatori di tipo B.[10]

	Risorse Budget MIUR - Dipartimenti di eccellenza destinabili a reclutamento di professori esterni e RU b			Risorse residue eventualmente destinabili a reclutamento di personale		Totale rsorse destinabili al reclutamento (MAX 70%)
Quintile	Reclutamento professori dall'esterno e ricercatori di tipo B) – MIN 50% - MAX 70%(*)	Punti Organico	Risorse corrispondenti	Punti organico (personale a tempo indet.)	Risorse destinabili a personale a tempo determinato	
		a	*b = a x € 114.000 x 15 (anni)*	c	*d = c x € 114.000 x 15 (anni)*	*e = b + d*
I	1 PO + 1 RU B	1,65	€ 2.821.500	0,60	€ 1.026.000	€ 3.847.500
	1 PA + 2 RU B	2	€ 3.420.000	0,25	€ 427.500	
	2 PA + 1 RU B	2,05	€ 3.505.500	0,20	€ 342.000	
II	1 PA + 2 RU B	2	€ 3.420.000	0,50	€ 855.000	€ 4.275.000
	2 PA + 1 RU B	2,05	€ 3.505.500	0,45	€ 769.500	
	1 PO + 2 RU B	2,3	€ 3.933.000	0,20	€ 342.000	
	1 PO + 1 PA + 1 RU B	2,35	€ 4.018.500	0,15	€ 256.500	
III	1 PA + 2 RU B	2	€ 3.420.000	0,80	€ 1.368.000	€ 4.788.000
	1 PO + 2 RU B	2,3	€ 3.933.000	0,50	€ 855.000	
	1 PA + 3 RU B	2,65	€ 4.531.500	0,15	€ 256.500	
	2 PA + 2 RU B	2,7	€ 4.617.000	0,10	€ 171.000	
IV	1 PO + 2 RU B	2,3	€ 3.933.000	0,75	€ 1.282.500	€ 5.215.500
	2 PA + 2 RU B	2,7	€ 4.617.000	0,35	€ 598.500	
	1 PO + 3 RU B	2,95	€ 5.044.500	0,10	€ 171.000	
	1 PO + 1 PA + 2 RU B	3	€ 5.130.000	0,05	€ 85.500	
V	1 PO + 2 RU B	2,3	€ 3.933.000	1,05	€ 1.795.500	€ 5.728.500
	2 PA + 2 RU B	2,7	€ 4.617.000	0,65	€ 1.111.500	
	1 PO + 3 RU B	2,95	€ 5.044.500	0,40	€ 684.000	
	1 PO + 1 PA + 2 RU B	3	€ 5.130.000	0,35	€ 598.500	
	2 PO + 2 RU B	3,3	€ 5.643.000	0,05	€ 85.500	
	2 PA + 3 RU B	3,35	€ 5.728.500	0,00	€ 0	

[10] Tabella 1.12: Fonte Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

In relazione alla scelta di una di tali combinazioni, si può inoltre indicare l'eventuale utilizzo dei punti organico residui a valere sul "Budget MIUR - Dipartimenti di eccellenza" (colonna c), per il reclutamento di ulteriore personale a tempo indeterminato. Per quanto riguarda il personale a tempo determinato (ricercatori di tipo a, assegnisti di ricerca, personale tecnico amministrativo a tempo determinato), in luogo dei punti organico l'Ateneo deve indicare le corrispondenti risorse finanziarie (colonna d). Le due tipologie di personale (tempo indeterminato e tempo determinato) possono essere combinate tra loro, fino alla concorrenza del budget residuo disponibile.

Come già indicato in precedenza, l'Ateneo può cofinanziare con risorse proprie il reclutamento di unità di personale, anche oltre il "Budget MIUR - Dipartimenti di eccellenza". In tal caso, tuttavia, il Dipartimento può utilizzare convenzioni di durata quindicennale con enti pubblici e privati ai sensi dell'art. 18, comma 3, della L. 240/2010.

Nel budget (compreso tra un minimo del 30% e un massimo del 50% del "Budget MIUR – Dipartimenti di eccellenza") dovranno essere inserite ulteriori attività funzionali allo sviluppo del progetto riconducili a una o più delle seguenti voci:

- **Premialità**: le risorse che si intendono destinare sono strettamente connesse alla realizzazione degli obiettivi del progetto da parte del personale docente e tecnico-amministrativo ai sensi dell'articolo 9 della Legge 240/10;
- **Infrastrutture**: investimenti coerenti e funzionali alle finalità del progetto, tenendo altresì conto che, per le aree CUN da 1 a 9, si aggiunge una somma vincolata pari a complessivi € 1.250.000;
- **Attività didattiche di elevata qualificazione**: si tratta di risorse che possono essere destinate per lo sviluppo di corsi di secondo e terzo livello e che, a solo titolo d'esempio, sono utilizzabili per borse di studio di dottorato, post dottorato, assegni di ricerca, incarichi di insegnamento, visiting professor, interventi per studenti, ecc.….

1.4.4.3. Monitoraggio e valutazione finale

La Commissione, ai sensi dell'art. 1, commi 328 e 331, lettera d) della Legge 232/2016, ha comunicato al MIUR e all'ANVUR, entro il termine previsto del 31 dicembre 2017, l'elenco dei Dipartimenti di eccellenza selezionati per la pubblicazione sul sito istituzionale.

Entro il 31 marzo 2018, ai sensi dell'art. 1, comma 331, lett. d) della Legge 232/2016, il Ministero era chiamato a trasferire alle università statali cui appartengono i Dipartimenti il relativo finanziamento (del primo anno) vincolato alla realizzazione del progetto.

Entro il 31 marzo 2019, 2020, 2021, 2022 il Ministero trasferirà le quote relative agli anni successivi previo monitoraggio sull'utilizzo delle risorse attribuite.

A tal fine entro il 31 gennaio di ogni anno, a decorrere dall'anno 2019, le Università inseriranno nell'ambito della scheda di progetto per ciascun Dipartimento di eccellenza le informazioni necessarie al monitoraggio ministeriale sull'andamento del progetto e sull'impiego delle risorse.

Ai sensi dell'art. 1, comma 336, della Legge 232/2016, è causa di interruzione dell'erogazione del finanziamento il mutamento di denominazione del Dipartimento o la sua cessazione. Si fa tuttavia presente che sono comunque consentiti processi di razionalizzazione finalizzati alla fusione di Dipartimenti attuati per incorporazione nel Dipartimento ammesso a finanziamento.

Entro il 31 gennaio 2022, ai sensi dell'art. 1, comma 332, della Legge 232/2016, verrà inserita nella scheda di progetto per ciascun Dipartimento d'eccellenza una relazione finale contenente i risultati ottenuti e il relativo rendiconto.

La Commissione ministeriale di valutazione, entro il 30 aprile 2022, esprimerà il proprio giudizio sul conseguimento dei risultati attesi, sulla base del raggiungimento degli obiettivi prefissati. In caso di giudizio negativo l'Università non potrà presentare

per lo stesso Dipartimento la domanda diretta all'ottenimento dell'eventuale finanziamento per il quinquennio successivo.

CAPITOLO 2

Risposta al bando, Condizione di Unicità, Vincita

Il Dipartimento di "INGEGNERIA GESTIONALE E DELLA PRODUZIONE" del Politecnico di Torino (DIGEP) ha totalizzo 90 come valore dell'Indicatore Standardizzato della Performance Dipartimentale (ISPD). Tale punteggio, come si nota dalla Tabella 1.7 ha permesso al DIGEP di classificarsi tra i dipartimenti d'eccellenza alla posizione n° 260, con un quintile dimensionale pari a 2.
Le aree CUN individuate nel Dipartimento sono:

a) Scienze matematiche e informatiche, codice area (01);
b) Ingegneria industriale e dell'informazione, codice area (09);
c) Scienze giuridiche, codice area (12);
d) Scienze economiche e statistiche, codice area (13).

Complessivamente nelle quattro aree individuate confluiscono 81 unità di personale, ripartite come nella tabella 2.1 di seguito:

Tabella 2.1: Numero di Personale suddivisi nelle varie categorie, appartenenti alle aree descritte.

Codice Area	DESCRIZIONE AREA	Prof. Ordinari	Prof. Associati	Ricercatori	Assistenti	Prof. Ordinario r.e.	Ricercatori a.t.d.	Assegnisti	Dottorandi	Totale
01	Scienze matematiche e informatiche	0	1	0	0	0	1	0	0	2
09	Ingegneria industriale e dell'informazione	12	18	5	0	0	6	16	14	71
12	Scienze giuridiche	1	0	1	0	0	1	0	0	3
13	Scienze economiche e statistiche	2	1	1	0	0	1	0	0	5
TOTALE		15	20	7	0	0	9	16	14	81

Le risorse finanziarie stanziate per la realizzazione del progetto ammontano a 7.325.000€ da devolversi nel quinquennio; di questi, 6.075.000€ sono finanziati dal

Miur e i restanti 1.250.000€ prelevati da un eventuale ulteriore budget per investimenti in infrastrutture per le aree CUN. Tale budget è ripartito sulla base degli importi minimi e massimi per ciascuna attività previsti dalla Legge 232/2016 (Tabella 2.2).

Tabella 2.2: Ripartizione del Budget complessivo, per le aree principali che caratterizzano il progetto, nel quinquennio 2018-2022.

Budget per dipertimenti di eccellenza	Budget Complessivo Quinquennale	
Reclutamento Personale - Min 50% - Max 70%	€ 3.420,00	€ 4.275,00
Infrastrutture - Maggiorazione per le aree CUN 1-9	€ 1.250,00	€ 1.250,00
Altre attività - Max 50% - Min 30%	€ -	€ -
Infrastrutture		
Premialità		
Attività didattiche di elevata qualificazione	€ 2.655,00	€ 1.800,00
TOTALE	€ 7.325,00	€ 7.325,00

2.0 Descrizione del Progetto

2.1 Stato dell'arte del Dipartimento

All'interno del Politecnico di Torino, il Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione (DIGEP) è la struttura di riferimento che si occupa dello studio degli aspetti tecnologici, economici e organizzativi dei sistemi di produzione di beni e servizi. Siffatta attività di studio è svolta grazie al connubio della tradizione e delle competenze ingegneristiche con le competenze di gestione d'impresa, economia e diritto. Il DIGEP ha il compito di incentivare la ricerca fondamentale e applicata, il progresso tecnologico e i servizi al territorio nelle aree delle tecnologie di processo, qualità, progettazione dei prodotti, gestione dell'innovazione, gestione aziendale e impiantistica, economia e diritto, riferite ai sistemi produttivi.

Attualmente il sistema di competenze del DIGEP è il risultato della progressiva integrazione degli aspetti tecnologici con quelli manageriali, economici e giuridici.

Il Dipartimento assume tra le sue *missions* quella di stimolare i rapporti con istituzioni nazionali e internazionali, l'interazione con il tessuto imprenditoriale e il trasferimento tecnologico. Vieppiù, grazie all'utilizzo di un metodo fortemente interdisciplinare e transculturale, il DIGEP è senza fuor di dubbio considerato come la figura più adeguata a essere promotore, investigatore e potenziale sviluppatore, nell'ambito della comunità scientifica nazionale e internazionale, dell'attività di ricerca.
In particolare, l'attività di ricerca di cui il raggruppamento si fa propugnatore rientra nei seguenti settori:

- Economia e diritto delle imprese, mercati e nuove tecnologie. La ricerca mira ad individuare i momenti di collegamento tra economia e diritto. Assume così un ruolo di preminente rilevanza il complesso normativo afferente alla regolazione dei servizi a rete e dell'impresa e la *corporate governance*, la cui efficacia dipende dal contesto istituzionale in cui operano. La ricerca avrà altresì ad oggetto il funzionamento delle "istituzioni" e dei mutamenti richiesti per migliorare l'efficienza e la crescita, nonché la regolazione economica e la concorrenza, al fine di definire metodologie applicative per garantire l'efficiente fornitura di servizi, investimenti in infrastrutture e innovazione. Altre linee di ricerca si riferiscono alle scelte di investimento, alle implicazioni giuridiche dell'innovazione tecnologica e ai modelli di misurazione delle performance d'impresa.
- Gestione dell'innovazione e delle "*operations*". Tale settore di ricerca studia la catena del valore, dal processo di sviluppo prodotto alle attività necessarie per portare l'innovazione sul mercato. Nel dettaglio, le linee di ricerca includono: (i) analisi delle interdipendenze tra innovazione nei processi di produzione e nei prodotti/servizi ed cambiamento organizzativo; (ii) analisi dei metodi di sviluppo di nuovi prodotti e servizi, anche con specifico riferimento ai processi cognitivi e decisionali in contesti complessi, attraverso la combinazione di ricerca empirica e normativa; (iii) pianificazione di sistemi di servizi, di

produzione e di distribuzione attraverso l'impiego congiunto di strumenti quantitativi (modelli e algoritmi di ottimizzazione combinatoria e analisi statistiche di dati) e qualitativi per lo studio dei processi decisionali; (iv) sviluppo di metodologie per la gestione e valutazione dei portafogli brevettuali e l'analisi dei legami tra investimenti e capacità di crescita, innovazione, internazionalizzazione delle start-up.

- Ingegneria dei Sistemi e logistica. Trattasi di un'area di ricerca particolarmente vasta che, a partire dall'esperienza e dalla cultura del *management* di sistemi industriali, dell'impiantistica, dell'organizzazione e della logistica, si estende sino a ricomprendere la gestione dell'organizzazione sanitaria, *smart city*, logistica territoriale. In generale, tale materia interviene laddove problemi organizzativi richiedono approcci sistemici e competenze multidisciplinari o dove contesti professionali complessi richiedono una formalizzazione dei processi decisionali. In tale settore sono utilizzate tecniche di *project management* e più in generale di ottimizzazione e simulazione.
- Processi avanzati di manifattura. Tale comparto affronta le tematiche legate alle tecnologie di produzione, che comprendono i processi tradizionali, le lavorazioni non convenzionali e l'*additive manufacturing* (AM) in vari settori industriali. Inoltre, soprattutto negli ultimi tempi particolare attenzione è dedicata allo sviluppo di tecniche innovative di controllo qualità e valutazione delle nuove applicazioni delle tecnologie additive, principalmente dal punto di vista del fruitore finale e dei nuovi utilizzatori. Appare essenziale, inoltre, il tema della sostenibilità economica, ambientale, sociale e sanitaria dei processi di manifattura.
- Sviluppo, gestione e qualità nei processi produttivi e nei prodotti. In siffatta materia, l'attività di ricerca si focalizza prioritariamente sull'analisi e sull'implementazione dei metodi di gestione dei flussi produttivi e sulle tecniche di schedulazione degli ordini. Per tali fini, pare opportuno avvalersi dei più recenti approcci risolutivi, propri dell'ottimizzazione combinatoria e della

ricerca operativa. Quanto detto, trova la sua collocazione in un più ampio approccio strategico volto alla gestione delle informazioni, dei processi e delle risorse nell'intero ciclo di vita del prodotto o del servizio offerto. Scopo di tale attività è la definizione di un modello strutturale del PLM (*Product Lifecycle Management*). I processi oggetto di indagine riguardano, come ambiti applicativi di riferimento, il settore aerospaziale, quello autoveicolistico, biomedico e orafo. Un altro settore di ricerca attiene alla Gestione Industriale della Qualità, la Metrologia Industriale e il Controllo Statistico di Processo, con applicazioni in ambito manifatturiero e nei servizi. Le tematiche sono le più varie, comprendendo la metrologia dimensionale, con particolare interesse per i sistemi di misura per LSDM, il controllo qualità nei processi e nei prodotti, la progettazione, gestione e controllo della qualità nei servizi. Ulteriore filone di ricerca, guarda all'analisi di strumenti per il supporto alla decisione in problemi di natura multicriteri ed all'utilizzo di tali strumenti nella gestione dell'innovazione e del cambiamento organizzativo. Nell'ambito della progettistica industriale, le attività si focalizzano sulla modellazione funzionale GD&T per valutare i processi di assemblaggio tenendo conto degli effetti di plasticizzatine del materiale.

2.1.1 Punti Di Forza/Debolezza

Posto che l'obiettivo prioritario del progetto finanziato con i fondi MIUR consiste nel favorire la crescita e lo sviluppo dei Dipartimenti di Eccellenza degli Atenei italiani, lo stato dell'arte del Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della produzione non può mancare di indicare quali siano i punti di forza e di debolezza del medesimo dipartimento.

Prendendo le mosse dall'analisi dei punti di forza, giova osservare come l'elemento di unicità del Dipartimento consiste nella presenza di gruppi di ricerca altamente

interdisciplinari, con forte trasversalità. In particolare, il DIGEP ha manifestato la pregevole attitudine a essere "fornitore ad elevato valore aggiunto" per altri dipartimenti e nell'ambito della ricerca di base e applicata su domini tecnologici.

Il Dipartimento ha esternato, altresì, la capacità di comprendere il cambiamento industriale e l'impatto sociale, economico e giuridico dell'innovazione, nonché le competenze legate alla protezione della proprietà intellettuale e alla *corporate governance*. Siffatte attitudini sono spendibili per offrire dei *work package* "chiavi in mano" a diversi progetti sviluppati dall'Ateneo, nonché per fornire, sia internamente sia esternamente, supporto all'imprenditorialità.

Il DIGEP presenta, inoltre, un elevato grado di specializzazione su sistemi e processi di produzione manifatturieri; dato, questo, che lo rende un *trait d'union* naturale con altri dipartimenti "verticali", specializzati negli aspetti tecnologici, poiché permette di comprenderne le modalità di industrializzazione. Il DIGEP offre inoltre un collegamento con quei dipartimenti che si occupano di aspetti sociali e umani, come i Dipartimenti di Architettura, con i quali esiste da anni una significativa collaborazione, soprattutto avuto riguardo agli aspetti del *Design* Industriale, che si integrano naturalmente nelle filiere culturali del DIGEP.

Trai punti di forza del Dipartimento merita apposita segnalazione la creazione, in termini di formazione, di una figura professionale di successo come l'ingegnere gestionale. Questi possiede le doti fondamentali, vista la crescente complessità di prodotti e processi, consistenti nelle elevate capacità d'integrazione e di operare trasversalmente in diverse aree.

Passando poi alla trattazione dei punti di debolezza, emerge prioritariamente la limitata dimensione del DIGEP che rende difficoltosa l'esplorazione di nuovi percorsi di ricerca e di formazione che sarebbero invece necessari nel cambio di paradigma tecnologico. I *trends* dell'IoT nei sistemi di produzione o dell'AM hanno profonde implicazioni in tema di *design*, sviluppo prodotto, processi di produzione, pianificazione e controllo, risorse umane, regolazione e gestione delle relazioni di mercato. Ebbene, per esplorare adeguatamente tutti i prefati aspetti sarebbero necessarie risorse supplementari.

Anche nell'ambito dell'attività didattica emergono delle criticità, tra cui la più significativa è certamente il basso rapporto tra numero di docenti e di studenti. Infine, l'elevato incremento degli studenti iscritti ai corsi di Laurea e Laurea Magistrale ha messo in seria difficoltà la capacità di accoglienza dei laboratori, il cui numero è inadeguato rispetto alla domanda formativa.
Il DIGEP, per offrire una soluzione a tali problematiche, sta cercando di individuare le risorse necessarie per ampliare la propria offerta didattica e garantire adeguata formazione agli studenti. Se ne ricava, dunque, che il presente progetto può fornire un significativo contributo al superamento di tali criticità.

2.2 Obiettivi complessivi di sviluppo del Dipartimento

Il Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione volge oggi lo sguardo alle grandi sfide che il terzo millennio ha rivolto al mondo industriale che sta attraversando un periodo di grandi cambiamenti. Gli sviluppi in materia di biotecnologie, robotica collaborativa, stampa 3D, *big data* e intelligenza artificiale stanno rappresentando per il settore industriale l'avvento di quella che può definirsi "IV Rivoluzione Industriale". Se nel corso del ventesimo secolo la rivoluzione industriale si è caratterizzata per il supporto che le macchine recavano all'uso sotto forma di strumenti nelle mansioni operative, il processo di sviluppo in corso ha messo fortemente in discussione tanto le prassi consolidate dell'attuale mondo produttivo quanto le interazioni socioeconomiche degli attori coinvolti e si caratterizza per il fatto che macchine e *software* affiancano l'uomo anche nei processi decisionali e di apprendimento.
Di fronte a questo cambiamento nei paradigmi tecnologici, il DIGEP si è proposto l'obiettivo di far progredire la sua ricerca in merito al rapporto uomo-macchina/tecnologia attraverso l'integrazione di tre ambiti disciplinari tra loro complementari e profondamente radicati in questa struttura:

1. La prospettiva tecnologica, inerente all'analisi e lo sviluppo delle innovazioni nelle tecnologie e nei sistemi di produzione.
2. La prospettiva manageriale, che si occupa della tematica relativa alle modalità in cui il cambiamento tecnologico richiede e influenza l'evoluzione nei modelli e nei metodi di gestione operativa e strategica e nell'organizzazione del lavoro, nei sistemi di produzione, nella logistica, nella ricerca e sviluppo e innovazione, nel *marketing*, e nella finanza.
3. La prospettiva economica e giuridica, che si focalizza su diritto, mercato e società, giacché si studia l'interazione tra l'innovazione tecnologica e il contesto giuridico, istituzionale e di competizione in cui questa trova applicazione. Valorizzando il profilo fortemente interdisciplinare del DIGEP, si intende sviluppare sia linee di ricerca di tipo metodologico con l'obiettivo di seguire le tendenze emergenti dell'innovazione tecnologica, sia temi di tipo dichiaratamente applicativo dove l'obiettivo è quello di testare nuove soluzioni per le realtà produttive in un'ottica di trasferimento tecnologico.

2.2.1 Prospettiva tecnologica

La prospettiva tecnologica si occupa dei profili in cui l'impatto sulla relazione uomo-macchina presenta maggiore incidenza a livello operativo. Per tale ragione, il progetto, avvalendosi della risorsa distintiva costituita dalle competenze trasversali insediate nel DIGEP, si soffermerà su tre elementi fondamentali per lo sviluppo e l'implementazione di nuovi processi produttivi:

● Progettazione di prodotto e di processo

Quanto alla progettazione di nuovi prodotti, la ricerca in esame, nell'ambito della modellazione e simulazione 3D, si occuperà delle nuove tecniche di Progettazione

Interattiva, che si contraddistinguono per il modellarsi delle metodologie sui bisogni finali dell'utilizzatore.

L'attività di ricerca avrà ad oggetto lo sviluppo di innovative metodologie di *Product Life Cycle Management* e di strategie di *Model Based Entreprise* e di CAD *Cloud-based*, volte a migliorare la cooperazione e la condivisione delle conoscenze all'interno di un contesto di impresa "estesa".

Lo studio soffermerà la sua attenzione sullo sviluppo di metodologie biometriche tramite la modellazione geometrica del corpo umano. Compito del DIGEP, nel caso di specie, è quello di focalizzare la propria analisi, sia in ambito tecnologico che giuridico, sul ruolo chiave assunto da tali fattori nello sviluppo di un approccio alla progettazione più interattivo.

Con riferimento alla progettazione di nuovi processi e sistemi produttivi, l'attività di ricerca del DIGEP prenderà spunto da due elementi di partenza: la disponibilità di enormi quantità di dati e l'interdipendenza dei sottosistemi coinvolti. Sulla base di ciò, l'attività sarà prevalentemente orientata allo sviluppo di nuove metodologie di progettazione e simulazione dei sistemi produttivi e, in particolare, alla comprensione delle opportunità offerte dai processi di produzione digitalizzati in contesti *data-driven* e, nell'ipotesi di utilizzo di metodologie avanzate basate su dati *real-time*, provenienti anche da campi esterni alla produzione, da *data mining* e da *software engineering*, applicabili in contesti tipici dei moderni *Cyber Physical System*.

● Produzione

Le nuove tecnologie di produzione avranno un impatto profondo nell'organizzazione dei sistemi produttivi, i quali si riverbereranno principalmente sotto il profilo operativo. Sul punto, le attività di ricerca del DIGEP avranno ad oggetto prioritariamente tre settori:

(i) Uso e programmazione interattiva di robot collaborativi con risvolti applicativi nell'ambito del *manufacturing*, quali assemblaggio, saldatura e lavorazioni per asportazione di truciolo. Nel caso di specie, il Dipartimento si propone di elaborare nuovi sistemi di collaborazione tra uomo e macchina che si caratterizzano per la circostanza che l'androide cercherà di imparare direttamente dal lavoratore umano seguendo le operazioni ed i movimenti da lui compiuti;

(ii) Implementazione e sviluppo di tecniche di produzione additiva. L'attività di studio si rivolgerà all'analisi dei reali vincoli tecnologici per l'effettiva diffusione di tali tecnologie a livello industriale e per la loro integrazione all'interno dell'intero processo produttivo. In specie, la ricerca si focalizzerà sulla velocizzazione e l'ottimizzazione del processo al fine precipuo di determinare un incremento della produttività e un miglioramento della qualità del prodotto finito, soprattutto sotto il profilo del fruitore finale e dei nuovi utilizzatori.

(iii) Robotica e riorganizzazione della logistica di fabbrica. L'uso di nuove automazioni e integrazioni/interconnessioni informative tra i processi e i macchinari hanno determinato l'ingresso di nuove logiche produttive che avranno un impatto sulla gestione logistica delle fabbriche del futuro. L'attività di studio che il DIGEP ha proposto vuole offrire un'analisi attinente al modo in cui muta il trasporto dei materiali e la loro dislocazione presso le varie stazioni di lavoro, nonché le modalità di *kitting* e *handling* nei diversi contesti produttivi innovativi. La ricerca si propone di svolgere tali indagini tenendo in considerazione le ultime scoperte nell'ambito della robotica industriale, quali ad esempio i cosiddetti "*Wearable Robots*", con lo scopo di rendere più semplice ed efficiente l'interazione tra uomo e sistema di movimentazione. Tale interazione avverrà pur sempre nel rispetto ed in conformità alle norme, sicurezza e flessibilità, anche usufruendo delle logiche *lean*, ormai dominanti nella progettazione dei posti e dei flussi di lavoro.

● Qualità e sostenibilità

Il Dipartimento intende sviluppare specifiche tecnologie che si occupino del controllo della qualità di prodotto e di processo nei nuovi sistemi robotizzati, ponendo particolare attenzione alla sensoristica ed alla strumentazione per il riconoscimento, la collocazione e la tracciabilità di macchine e operatori che interagiscono all'interno degli impianti automatizzati. Per far ciò, occorrerà procedere allo studio di strutture di reti di sensori integrati e distribuiti, parallelamente a specifiche tecniche di analisi dati basate sulle logiche di *Sensor Fusion*.
Con specifico riferimento al tema della sostenibilità, la letteratura di riferimento enfatizza la necessità di adottare differenti livelli di analisi (dal singolo processo produttivo all'intera *Supply Chain*), e individua tra gli scopi di ricerca futura lo sviluppo di sistemi manifatturieri sostenibili, integrati e automatizzati, basati su tecnologie differenziate. In tale ambito, il DIGEP intende sviluppare un'attività di ricerca che si occupi prioritariamente della sostenibilità ambientale, della sostenibilità economica, ovvero la capacità di un sistema di assicurare una crescita duratura di lavoro e reddito, e della sostenibilità sociale, ovvero la capacità di garantire condizioni eque di benessere, salute e istruzione.

2.2.2 Prospettiva manageriale

La prospettiva manageriale del progetto si occupa delle tematiche inerenti al tema dell'evoluzione nella relazione tra uomo e macchina soffermandosi su tre punti:

● Trasformazione digitale dei settori, delle filiere produttive, dei modelli di business e dell'organizzazione del lavoro.

Siffatto tema di ricerca si pone a un livello di analisi aggregata sulle strategie competitive di impresa e sui cambiamenti industriali innescati dalle *Information and Communication Technologies* (ICT) e dal loro ruolo centrale e pervasivo nella "IV Rivoluzione Industriale". Queste tecnologie rendono possibile un cambiamento profondo nei modelli di *business*, nelle modalità di organizzazione, specializzazione, e localizzazione delle filiere economiche e delle reti di impresa (tra cui i distretti industriali), oltre che nelle modalità di generazione e di appropriazione del valore economico per le imprese. Tali mutamenti orientano il focus della ricerca condotta dal DIGEP in ambito manageriale, la quale dovrà soffermarsi su due specifici filoni di trasformazione digitale. Dapprima, bisogna comprendere l'evoluzione delle strategie competitive alla luce dei mutamenti indotti dall'uso di Internet e delle altre tecnologie abilitanti che hanno inciso sulle strutture competitive dei settori industriali, nonché sulle modalità di organizzazione del lavoro sia a livello micro (internamente alle imprese) che a livello industriale (per quanto riguarda l'organizzazione di filiere e reti di impresa caratterizzate da una estensione globale) in un contesto in cui l'ICT contribuisce a rafforzare il coordinamento tra lavoratori e tra aziende consentendo di standardizzare, codificare e rendere maggiormente modulari i processi organizzativi. In secondo luogo, l'applicazione dell'IoT ai prodotti conduce a uno scenario in cui prodotti/servizi/SW possono essere integrati in un'unica entità, sviluppata già nelle fasi preliminari di concettualizzazione, progetto e sviluppo. Il procedimento che affianca tale processo evolutivo è la cosiddetta "servitizzazione" *(servitization)* che determina un cambio paradigmatico, una rivoluzione nel modo di relazionarsi tra uomini e PSS.

● <u>Algoritmi e loro influenza sui processi decisionali</u>

L'oggetto di studio, a livello più microscopico rispetto a quanto già indicato, verterà sul tema concernente le modalità in cui la disponibilità di nuovi algoritmi e di *big data*, nonché l'emergere di nuovi elementi di complessità derivati dalle scelte operative e

strategiche delle imprese, possano influire in modo determinante sui processi decisionali dei manager e sulle competenze tecniche e specialistiche necessarie per supportare tali processi. In particolare, nel campo della pianificazione della produzione, l'analisi di *policy*/regole di schedulazione delle lavorazioni su macchine rappresenta da sempre un settore di studio sia teorico che applicativo. Tali *policy*/regole sono essenziali laddove, a causa della complessità del problema, non sia possibile individuare le soluzioni migliori in tempi ragionevoli. Occorre, dunque, attenzionare le metodologie che consentono di ottenere risultati in breve tempo, permettendo al contempo di mantenere la qualità delle soluzioni ricavate. In tale ambito, algoritmi di approssimazione assumono un ruolo rilevante. Questi, pur fornendo soluzioni sub-ottimali, garantiscono la performance dei risultati, ovvero consentono di ottenere un margine di errore rispetto all'ottimo (gap) sufficientemente limitato/controllato. Scopo del progetto è quello di garantire la performance attraverso la risoluzione di modelli di programmazione matematica i cui vincoli sono indotti dalle logiche di funzionamento delle regole/*policy*. La performance di qualità di una soluzione si ricava come *output* del problema di ottimizzazione risolto dal *software*, invece che derivato in via analitica. Tuttavia, tale strada non è sempre percorribile. Sotto il profilo organizzativo appare necessario comprendere come i nuovi algoritmi influenzeranno la qualità e l'organizzazione dei processi decisionali.

● Imprenditorialità e innovazione aperta guidate dallo sviluppo delle nuove tecnologie

Le nuove interazioni tra uomo-macchina producono effetti anche sull'evoluzione dei modelli di innovazione, i quali si presentano più "aperti" e fondati sulla collaborazione tra imprese, università, *startup* e altri protagonisti dell'ecosistema dell'innovazione. Il DIGEP si occupa così di studiare la dimensione sistemica del processo di cambiamento tecnologico secondo differenti punti di vista.

Preliminarmente, il progetto si propone di approfondire gli studi sul fenomeno dell'imprenditorialità, anche di origine accademica, ad alto contenuto innovativo,

indagando come l'introduzione di nuove tecnologie possa generare nuove opportunità di *business* nei sistemi locali di innovazione. Sotto tale profilo, la ricerca guarda sia agli specifici modelli e strumenti per il trasferimento tecnologico della conoscenza scientifica di origine accademica, sia al sistema di rapporti tra differenti soggetti che offrono il loro contributo nella determinazione di un substrato favorevole all'imprenditorialità (sistema finanziario, grandi imprese, infrastrutture tangibili e intangibili per la ricerca, governi locali). Il passaggio in direzione di un modello sistemico di innovazione aperta mette in luce nuove questioni anche relative alle strategie ed agli strumenti per l'appropriazione del valore dell'innovazione. Con riferimento a tale settore, il DIGEP vuole ampliare la linea di ricerca già consolidata in anni recenti sui temi della gestione dei diritti di proprietà intellettuale e dei mercati delle tecnologie, soprattutto soffermando l'attenzione sui domini tecnologici quali la robotica, l'intelligenza artificiale ed i *cyber-physical systems*.

Un differente punto di vista è fondato su una accezione ampia del tema dell'imprenditorialità che include anche la sperimentazione su tecnologie emergenti da parte delle PMI tradizionali.

2.2.3 Prospettiva economica e giuridica

Il terzo livello di indagine analizza le conseguenze dello sviluppo tecnologico su imprese e lavoratori sotto il profilo della regolazione e del sistema economico-giuridico nel suo complesso. La "IV Rivoluzione Industriale" ruota intorno a dati e automazione dei processi produttivi e dei processi cognitivi/decisionali. In chiave giuridica, la centralità dell'uso dei dati (*Big Data*, *machine learning*, IoT) nella pianificazione e nelle scelte decisionali impone una riflessione sui seguenti temi: trasparenza e *accountability* dei processi valutativi, grado di partecipazione dei soggetti interessati, analisi e allocazione dei rischi propri di soluzioni *data-driven*. Del pari, la "nuova era delle macchine" suscita interrogativi sul livello di autonomia da riconoscere a tali dispositivi,

in particolar modo nell'interazione con l'uomo, con implicazioni rilevanti che incidono su sicurezza, responsabilità civile da autodeterminazione, scelte etiche in condizioni critiche con ricadute su una pluralità di soggetti (imprenditori, lavoratori, consumatori, investitori, istituzioni).

Sarà doveroso, dunque, trovare adeguate soluzioni regolatorie che trovino il loro fondamento su istituti esistenti, sul ripensamento degli stessi o su radicali cambi di paradigma. Occorre, altresì, andare oltre al mero dato giuridico-normativo per soffermarsi sul più ampio campo dell'etica della tecnologia sì da affrontare i rischi di uno sviluppo tecnologico non mediato dai valori etico-sociali e giuridici (*bias* decisionali, disuguaglianze, sottostima delle implicazioni etiche, diminuzione dei diritti). Sotto il profilo economico, i risparmi di costo e/o il miglioramento della qualità dei prodotti permessi dalle nuove tecnologie determineranno degli aumenti di produttività per le imprese e in aumenti di competitività a causa della maggiore competizione prodotta sui mercati dalle nuove tecnologie e i cambiamenti nelle strutture industriali. È utile studiare i fattori che incentivano l'adozione delle nuove tecnologie, tra cui la disponibilità di infrastrutture di base (*Ultra Broad Band*, a sua volta influenzata da meccanismi di regolazione [4]) e la diffusione di sistemi informativi per il trasferimento e l'elaborazione delle informazioni da e verso l'impresa. Si deve così verificare attraverso la ricerca se e come il suddetto aumento di produttività si tradurrà in benefici ai lavoratori, in termini di salari, di occupazione e di eventuali divari economici. La sostituzione uomo-macchina genererà l'effetto immediato di produrre disoccupazione tecnologica, da quantificare con dettagliate analisi econometriche di specifici settori. Ciononostante, sussistono ulteriori effetti che possono compensare l'impatto negativo sul fattore lavoro, tra i quali occorre menzionare la possibilità che i più elevati *skills* richiesti dall'uso delle nuove tecnologie scoraggerà le imprese a localizzarsi in paesi a basso costo del lavoro (*offshoring*) e/o a rilocalizzare in paesi avanzati la produzione precedentemente delocalizzata.

2.3 Strategie complessive di sviluppo del progetto

Le strategie complessive di sviluppo del progetto si articolano in tre punti fondanti:

1. Risorse umane.

Si prevede l'assunzione di docenti PA (Professori Associati) e di RTD-B (Ricercatore a tempo Indeterminato B) che consentiranno al dipartimento di implementare le proprie competenze sui temi di ricerca collegati al progetto. Attraverso il finanziamento ministeriale ci si pone l'obiettivo di acquisire 1 PA esterno e di 2 RTD-B. A tal proposito, l'ateneo contribuisce al cofinanziamento di 3 posizioni PA (Professori Associati), cui si aggiunge un significativo investimento da parte del Dipartimento attraverso una posizione da RTD-A (Ricercatore a tempo Indeterminato A), borse di studio dottorali e post-dottorali in modo da consentire un significativo ingresso di giovani ricercatori che dia ulteriore spinta sui vari ambiti di ricerca in un contesto fortemente multidisciplinare e collaborativo. Da ultimo, si programma la presenza di un numero cospicuo di *visiting professor* per periodi bimestrali con l'obiettivo di contribuire alle attività di ricerca e dare ulteriore impulso all'offerta formativa.

2. Eventi scientifici e internazionalizzazione.

Il DIGEP ha previsto la programmazione di vari momenti scientifici di incontro sui temi trasversali collegati al progetto, partendo dai cosiddetti "*lunch seminars*" mensili del Dottorato in Gestione, Produzione e Design. Il Dipartimento si occuperà poi di

pianificare *workshop* di presentazione dell'attività del progetto da tenersi con cadenza annuale. Per il quinquennio a venire, invece, si prevede l'organizzazione di *workshops* internazionali, in particolare nel quinquennio 2018-2022, la programmazione avrà ad oggetto le seguenti conferenze: *International Conference on* PLM (*Product Lifecycle Management*), la Conferenza MAPSP (*Models and Algorithm for Planning and Scheduling Problems*, Conferenza europea biennale), della Conferenze CAT (*Computer Aided Tolerancing*), ed LCE (*Life Cycle Engineering*), del CIRP (*International Academy for Production Engineering*).

3. *Governance* del progetto

Per la gestione della *governance* del progetto è prevista l'istituzione di un Comitato di Coordinamento, composto dal Referente del *progetto* con l'ausilio di 4 docenti con competenze tali da coprire tutte le aree di riferimento. Il Comitato terrà riunioni periodicamente con cadenza trimestrale al fine di monitorare lo stato di avanzamento e sovrintendere le varie attività e si occuperà della redazione annuale di una valutazione scritta. È altresì prevista la costituzione di un *Advisory Board* internazionale che comprende almeno 3 docenti di indubbia fama. L'*Advisory board* si occuperà di redigere una valutazione annuale dello stato di avanzamento del progetto che sarà sempre consequenziale ai *workshop* annuali suddetti ed alla valutazione del comitato di coordinamento.

2.4 Reclutamento del personale

Il DIGEP si propone di inserire, come da progetto, 1 PA esterno e 2 RTD-B a valere sulle risorse ministeriali.

L'assunzione di l PA esterno si prefigge l'obiettivo di ampliare le competenze presenti in Dipartimento afferenti ai temi di ricerca del progetto con riferimento all'area CUN 09 (Ingegneria industriale e dell'informazione).
Le posizioni RTD-B, invece, hanno lo scopo di potenziare complessivamente i gruppi di ricerca che insistono sul progetto attraverso l'immissione di nuovi ricercatori di cui uno nell'area CUN 01 (Scienze matematiche e informatiche) e l'altro nell'area CUN 09 (Ingegneria industriale e dell'informazione).
Sono poi previste internamente 3 posizioni PA (Professori Associati) nell'area CUN 09 (Ingegneria industriale e dell'informazione) e 8 RTD-A suddivisi nelle varee aree di ricerca del DIGEP. Infine, si dovrà reclutare un Tecnologo a tempo determinato per 5 anni a cui verrà affidata la gestione delle infrastrutture di ricerca.

Tabella 2.3: Azioni di Reclutamento previste suddivise in due periodi, il biennio 2018-2019 e il triennio 2022-2022.

Descrizione azioni Pianificate 2018-2019	**Descrizione azioni Pianificate 2020-2022**
Azioni reclutamento previste: 4 PA, di cui uno esterno e tre avanzamenti di carriera, 2 RTD-B, 4 RTD-A, 1 Tecnologo a tempo determinato.	Azioni reclutamento previste: 4 RTD-A.

Tabella 2.4: Approfondimento sul Budget complessivo che caratterizza il reclutamento del personale.[11]

Tipologia	BUDGET PUNTO ORGANICO (numero)					RISORSE FINANZIARIE (€)				RECLUTAMENTO (testo)		
	PO "Budget MIUR Dipartimenti di Eccellenza"		Eventuali Punti Organico su altre risorse disponibili		Totale Punti Organico	Risorse "Budget MIUR Dipartimenti di Eccellenza"	Eventuali altre risorse disponibili		Totale risorse	Totale persone da reclutare	Descrizione altro personale ed eventuali risorse proprie e/o di enti terzi	Area CUN di riferimento ed eventuale macro-settore o settore concorsuale
	Opzione selezionata	PO residui	PO Ateneo	PO su finanziamenti esterni			Risorse proprie	Risorse di terzi				
Professori esterni allateneo di I fascia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00		
Professori esterni allateneo di II fascia	0,70	0,00	0,00	0,00	0,70	1.197.000	0	0	1.197.000	1,00		09 - Ingegneria industriale e dell'informazione
Ricercatori art. 24, c. 3, lett. b), Legge 240/2010 (compreso passaggio II fascia)	1,30	0,00	0,00	0,00	1,30	2.223.000	0	0	2.223.000	2,00		09 - Ingegneria industriale e dell'informazione 01 - Scienze matematiche e informatiche
Altro Personale tempo indeterminato		0,00	0,60	0,00	0,60	0	1.026.000	0	1.026.000	3,00	3 PA con passaggi interni	Area: 09 - Ingegneria industriale e dell'informazione
Altro personale tempo determinato (ricercatori di tipo A, Assegnisti di ricerca, Personale TA)						0	2.120.000	0	2.120.000	9,00	8 RTD-A + 1 Tecnologo a Tempo Determinato per 5 anni.	Aree: 09 - Ingegneria industriale e dell'informazione, 01 - Scienze Matematiche e Informatiche, 12 - Scienze giuridiche, 13 - Scienze economiche e statistiche
Totale	2,00	0,00	0,60	0,00	2,60	3.420.000	3.146.000	0	6.566.000	15,00		

2.5 Infrastrutture

Il progetto prevede la realizzazione di vari interventi in termini di acquisizione di infrastrutture di ricerca, con i rispettivi budget previsti (tabella 2.5):

Figura Tabella 2.5 Budget stanziato e previsto per le infrastrutture per l'intera durata del progetto.

[11] Tabella 2.4: [Fonte Politecnico Di TORINO >> Dipartimento: "INGEGNERIA GESTIONALE E DELLA PRODUZIONE"]

Tabella 2.5 Budget stanziato e previsto per le infrastrutture per l'intera durata del progetto.

Attrezzature per la costituzione di un Laboratorio di automazione industriale	1.200 k€
Cella di manifattura robotizzata	750 k€
Strumentazione di laboratorio per il Quality assessment dei	625 k€
Infrastrutture informatiche	300 k€
TOTALE	2875 k€

I Costi totali previsti ammontano a 2875 k€; di questi, 2675 k€ a valere sul finanziamento Ministeriale e i restanti 200 k€ a valere su fondi Dipartimentali esistenti e disponibili in futuro. Per il biennio 2018-2019 è stato pianificato l'acquisto di attrezzature per la costituzione di un laboratorio di automazione industriale (1.200 k€) e l'acquisto di Infrastrutture informatiche (300 k€). Di converso, per il triennio successivo (2020-2022) è programmato l'acquisto di cella di manifattura robotizzata (750 k€) e della strumentazione di laboratorio per il *Quality assessment* dei prodotti (625 k€).
Le infrastrutture si collocano all'interno della costruzione dei laboratori, gli spazi possibili che verranno usati saranno:

- **Aree interrate del fabbricato Area Sud – Parte 1**, per i **laboratori pesanti** (ad es.: laboratorio di automazione industriale; cella di manifattura robotizzata; sensoristica di produzione; laboratorio CMM; laboratorio di *Quality Assessment* dei prodotti per la caratterizzazione delle superfici tecnologiche). Circa 400-600 m^2. Spazi fruibili per laboratori (non per uffici o aule).

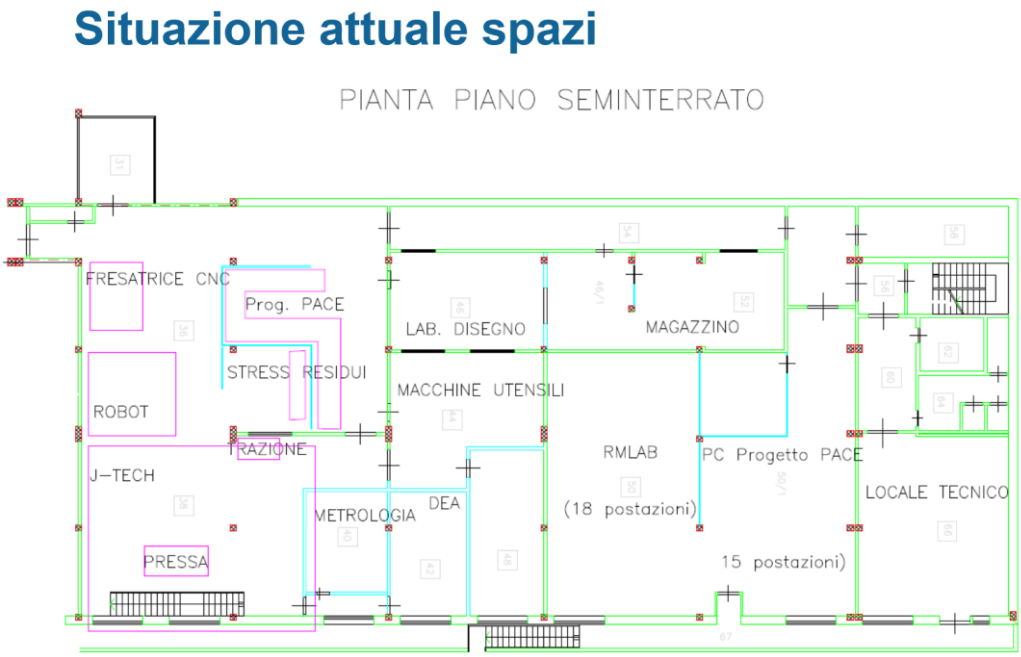


Figura 1.6: Pianta del Piano Seminterrato, situazione Attuale.[12].

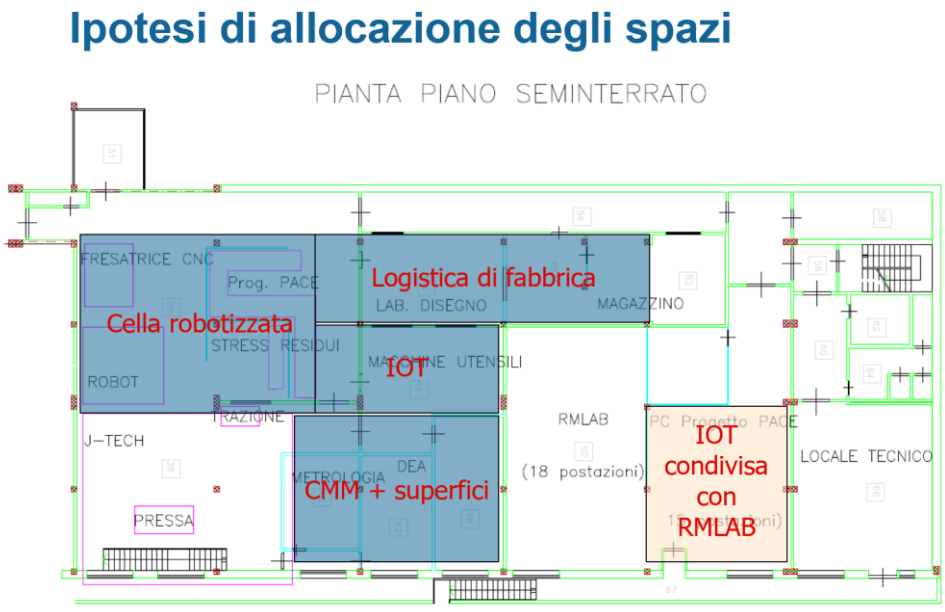


Figura 2.7: Ipotesi Pianta piano seminterrato con allocazione degli spazi.[12].

- **Primo piano della palazzina in Corso Trento 21**, per i laboratori leggeri (ad es.: laboratorio di acquisizione dati, modellizzazione e simulazione 3D; laboratorio *Large Scale Metrology* e metrologia delle superfici complesse).

Figura 2.8: Piana Palazzina Corso 30, sotto ipotesi di allocazione degli spazi.[12]

[12] Figure 2.6-2.7-2.8: [Fonte Politecnico Di TORINO >> Dipartimento: "INGEGNERIA GESTIONALE E DELLA PRODUZIONE"]

2.6 Attività didattiche di elevata qualificazione

Il progetto ha previsto interventi volti a favorire attività didattiche di elevata formazione, consistenti nell'erogazione di:

1) 6 borse di dottorato triennali per formare un numero significativo di giovani studiosi sui temi di ricerca del progetto.

2) 6 Assegni di ricerca biennali post-doc, più 6 assegni di ricerca biennali senior per immettere un numero significativo di giovani studiosi. Tali assegni di ricerca ingloberanno una dotazione annua di 3.000 € destinata allo svolgimento di missioni per la partecipazione a conferenze e scuole internazionali.

3) 6 posizioni di *visiting professor* trimestrali per attività di ricerca e didattica di eccellenza per il dottorato.

Tabella 2.9: Allocazione Budget per le attività didattiche di elevata qualificazione, anche esso suddiviso nei due periodi indicati, in linea con quanto espresso nella tabella 2.3.

	Stima costi per 5 anni:	**Azioni pianificate 2018-2019**	**Azioni pianificate 2020-2022**
6 Borse dottorato triennali	450 k€	3	3
6 Assegni di ricerca post-doc biennali	405 k€	3	3
6 Assegni di ricerca senior biennali	475 k€	3	3
6 Posizioni di visiting professor trimestrali	150 k€.	3	3
TOTALE	1480 k€,	3	3

I costi totali ammontano a 1480 k€, di cui 1230 k€ a valere sul finanziamento Ministeriale e 250 k€ a valere sui fondi di Dipartimento presenti e futuri.

2.7 Modalità e Fasi del monitoraggio

Come anzidetto il Comitato di Coordinamento si occuperà del monitoraggio del progetto che verterà su due aspetti basilari, ovverosia lo sviluppo scientifico e lo sviluppo operativo del progetto. Con riferimento allo sviluppo scientifico, il Comitato di Coordinamento si occuperà del monitoraggio trimestrale dell'avanzamento delle attività scientifiche dei gruppi di ricerca impegnati sulle diverse linee tematiche e la loro aderenza con le linee strategiche complessive del progetto stesso.
Sarà così redatta e resa disponibile annualmente una relazione, a cura del Comitato di Coordinamento, che verrà riveduta e verificata dall'*Advisory Board*. All'interno di tale relazione saranno esposti i principali risultati ottenuti durante lo sviluppo delle attività in termini di pubblicazioni, progetti di ricerca attivati a livello nazionale ed internazionale, brevetti e collaborazioni a livello nazionale ed internazionale direttamente collegabili al progetto stesso. Per quanto riguarda lo sviluppo operativo, il Comitato di Coordinamento valuterà semestralmente le necessità dei gruppi di ricerca impegnati sulle varie linee tematiche e prevedrà l'attribuzione delle risorse nelle aree previste in coerenza con gli obiettivi scientifici del progetto stesso. Da ultimo, saranno previsti due momenti aperti a tutti, ossia l'organizzazione di *workshops* che si terranno a metà e a fine progetto. Tali incontri costituiranno l'occasione per esporre i principali risultati ottenuti e discutere sul futuro sviluppo sostenibile delle linee di ricerca del progetto.

2.8 Strategie per la sostenibilità del progetto

Lo sfruttamento dell'intricata rete di relazioni e creazione di nuove collaborazioni, sia in campo nazionale che internazionale, con enti ed istituzioni di ricerca e realtà industriali darà l'opportunità di accrescere significativamente la partecipazione a progetti di ricerca che consentiranno la prosecuzione del progetto. Soprattutto, il rapporto continuo tra il Dipartimento e le Aziende permetterà uno sviluppo sempre maggiore di progetti congiunti che contribuiranno allo sviluppo del piano di terza missione che il Dipartimento porta avanti. L'assunzione di nuove risorse umane intimamente collegate al progetto farà in modo che gli sviluppi scientifici e operativi garantiti dalla sua buona riuscita siano ulteriormente estesi garantendo il proseguimento delle attività iniziate durante il quinquennio. Il Comitato di Coordinamento[13] del progetto e l'*Advisory Board* saranno resi permanenti e avranno la funzione di valutare e offrire suggerimenti per lo sviluppo delle attività del Dipartimento, così come accade nei migliori istituti internazionali.

[13] La scelta del Comitato ad opera del direttore del DIGEP Luca Settineri è ricaduta su:
Federico Della Croce, con funzione di Referente

Luigi Benfratello

Maurizio Galetto

Paolo Neirotti

Paolo Rainelli

CAPITOLO 3

Il *Project Management*

Il *Project Management* è la disciplina che studia l'applicazione delle conoscenze, delle abilità, dei metodi, degli strumenti e delle tecniche nella gestione dei progetti allo scopo di ottenere il successo del progetto. In particolare, il *Project Management* è stato definito da Russel D. Archibald come "l*a gestione sistematica di un'impresa complessa, unica, di durata limitata, rivolta al raggiungimento di un obiettivo predeterminato, mediante un processo continuo di pianificazione e controllo di risorse differenziate e con vincoli interdipendenti di costi-tempi-qualità*" [14]

Il *Project Management*, come disciplina, affonda le proprie origini nell'antichità. Ed invero, si rinvengono le prime rudimentali tecniche di *Project Management* nelle società egizie e romane, essendo state impiegate per la costruzione di grandi operi monumentali, quali piramidi, acquedotti, nonché il Colosseo. Ai suoi albori e nelle prime evoluzioni, il *Project Management* trova il proprio ambito privilegiato di intervento nel settore delle costruzioni, dunque nell'ingegneria edile e civile; mentre, dopo l'avvento dei personal computer, il *Project Management* ha trovato un campo di applicazione anche nell'attività di realizzazione di software.

Si comincia, però, a parlare realmente di *Project Management* nel 1943 in occasione dell'elaborazione del *Progetto Manhattan,* un programma di ricerca e sviluppo in ambito militare che portò alla realizzazione di armi nucleari e delle prime bombe atomiche. Ebbene, durante le fasi della teorizzazione, gli ideatori del Progetto hanno fatto uso dei diagrammi di Gantt e di importanti tecniche come il PERT e il CPM. Un ulteriore passo in avanti nella diffusione e nell'elaborazione di tecniche di *Project Management* si ebbe con la fondazione del *Project Management Institute* (PMI),

[14]Project Management: La gestione di progetti e programmi complessi. [*Russel D. Archibald*; 2004 Franco Angeli edizioni].

avvenuta nel 1969, che ha quale obiettivo principale quello di *diffondere e rafforzare la prassi del project management*.
Il *Project Management* si propone obiettivi che si classificano in esterni e interni:

a) Sono esterni gli obiettivi che producono un impatto sulle relazioni con il cliente e con il mercato. Tra essi si annoverano: il miglioramento delle comunicazioni con i clienti, la riduzione dei rischi di insuccesso, il miglioramento della soddisfazione dei clienti e dell'immagine aziendale.
b) Gli obiettivi interni hanno delle ricadute interne all'organizzazione, come la riduzione dei costi e tempi del progetto.

È possibile identificare 4 modelli di *Project Management*, classificabili sulla base di due fattori, la complessità del progetto e la complessità ambientale. Se ne ricava, pertanto, che all'aumentare della complessità si avvertirà maggiormente la necessità di adottare un modello dinamico, poco rigido e tale da permettere variazioni.

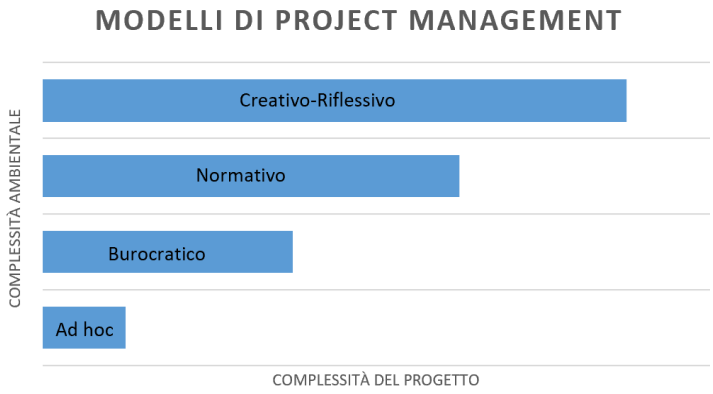


Figura 2.1: Modelli di Project Management, nell'asse delle ascisse è indicata la complessità del progetto, mentre nell'asse delle ordinate la complessità ambientale.

- Il modello ad hoc nasce nella piccola-media impresa, in cui il capo progetto è un tecnico che conosce bene il prodotto ed è in grado di esercitare un'influenza rilevante nella supervisione del progetto. Questo modello, che si caratterizza per

rapporti e relazioni con la clientela di tipo personale e per l'approccio informale, viene comunemente usato quando il ruolo del *Project Manager* non era riconosciuto come approccio sistematico.

- Il modello burocratico è utilizzato negli ambiti pubblici, in cui la P.A. richiede, oltre alla realizzazione dell'opera, anche il rispetto del principio di trasparenza degli atti e di una serie di normative. A tal fine, nell'ambito di ciascun procedimento devono essere nominati un Responsabile (del procedimento) e un Direttore dei lavori che si occupano delle operazioni di controllo e verifica del progetto in termini di qualità e buona esecuzione. Il modello è caratterizzato da elevato grado di stabilità e rigidità che non tengono conto dei mutamenti del contesto. In tale modello, il *Project Manager* assume una forte posizione di potere.

- Il modello normativo tiene in considerazione le regole fissate in standards di matrice internazionale. Questo modello offre un indiscusso vantaggio soprattutto nei contesti multinazionali, ove la figura del *Project Manager* è certificata come professione.

- Il modello creativo si presenta il più adatto ai contesti dinamici, giacché si adatta alla complessità. È un modello che combina molte risorse, per cui bisogna fare attenzione alle *soft skills*. In relazione allo stesso, il *Project Manager* deve avere una formazione di varie provenienze culturali.

3.1 Progetto

Il *Project Management Institute* (P.M.I) definisce il progetto come la "*combinazione di risorse umane e non, riunite in una organizzazione temporanea per raggiungere un obiettivo definito con risorse limitate*"[15]. Dunque, non esiste progetto se non si conosce con esattezza quale sia l'obiettivo finale dello stesso. La temporaneità dell'organizzazione è, invece, insita nel fatto che l'organizzazione che viene allestita per un progetto è sempre unica. Anche in presenza di progetti simili, pertanto, l'organizzazione non potrà mai essere la medesima. Il *Project Management* mira all'ottimizzazione di 3 aspetti, tempo, costi e qualità, che il *Project Manager* deve equilibrare al fine di trovare il giusto compromesso all'interno del progetto (*trade-off*).

Figura 3.2: Obiettivi tipici di un progetto, rappresentati attraverso un triangolo poiché tipicamente divergenti nel loro raggiungimento.

Per realizzare tali fini, il ciclo di vita di ogni progetto viene strutturato in 5 fasi:

1. Definizione/Avvio,

[15] Lineamenti di ingegneria economica: Criteri fondamentali per la gestione di un progetto complesso. [Di Pietro D. Patrone, Gianluca Di Castri]

2. Pianificazione,
3. Esecuzione,
4. Monitoraggio e controllo,
5. Chiusura.

Molti progetti non superano la fase di concezione e d'ideazione. In quasi tutte le categorie di progetti, sono molto più numerose le idee che entrano nella fase di definizione concettuale, rispetto a quelle che ne escono come progetti realizzati.
Obiettivo del *Project Management* è, pertanto, quello di assicurare che ogni progetto, che sia stato approvato nella fase di concezione e d'ideazione, sia in linea con i fini strategici di alto livello dell'organizzazione e che abbia uno standard di rischio accettabile in funzione degli scopi da raggiungere.
I progetti si possono classificare in categorie omogenee a seconda della loro:

1. Complessità
2. Grado di priorità
3. Grado di rischio
4. Dimensione
5. Contesto economico.

Un'ulteriore suddivisione dei progetti è legata al fatto che essi siano interni o esterni:

- Si annoverano tra i progetti interni gli R&D di nuovi prodotti, l'attività di ingegnerizzazione di nuovi processi, l'installazione e/o sostituzione di impianti, l'implementazione di nuovi sistemi informativi.
- Sono progetti esterni le commesse per la fornitura a terzi di prodotti o servizi.

3.2 I ruoli

Il *Project Management* non è un'azione individuale in quanto necessita del lavoro di un gruppo di individui che si occupano di conseguire e raggiungere gli obiettivi desiderati. Il *Project management* è composto da:

➢ *Project Manager*;

➢ *Team* di Progetto;

➢ *Project Office*.

3.2.1 Project Manager

Il *Project Manager* è la chiave del successo del progetto ed invero egli assume il ruolo di responsabile della gestione di un determinato progetto, per conto del *contractor* o del committente o come prestazione professionale per conto di terzi.
Le responsabilità tipiche del *Project Manager* possono essere categorizzate come di seguito:

1. Realizzare un progetto nel rispetto di Tempi, Costi e Qualità, avvalendosi delle risorse messe a disposizione. Il PM è, infatti, responsabile del rispetto delle tempistiche sia nei confronti del cliente che di quelle interne alla struttura aziendale. Con riferimento ai costi è responsabile del *cash flow* della commessa, ma non degli aspetti relativi al bilancio, mentre, sotto l'aspetto qualitativo, il PM è responsabile della rispondenza della fornitura alle specifiche contrattuali e dell'applicazione di standard qualitativi aziendali correnti con le esigenze espresse dal cliente.

2. Conseguire gli obiettivi economici assegnati dall'azienda, nel rispetto del contratto con il cliente.

3. Gestire i contratti interni.

4. Prevedere anticipatamente se gli obiettivi assegnati non sembrino raggiungibili o se vi siano scostamenti significativi da essi.

Il *Project Manager* ha un ruolo essenziale nella gestione dell'intero progetto, ragion per cui il successo o il fallimento del progetto nella realizzazione degli obiettivi desiderati dipende in gran parte dalle sue conoscenze, competenze e abilità.
Il PM deve, pertanto, possedere una serie di competenze per poter gestire nel modo più efficiente un progetto, tra cui, in particolare competenze comunicative, organizzative, di *team building*, di *leadership*, nonché di gestione e tecnologiche.
Le conoscenze e le abilità di *Project Manager* nell'ambito del *Project Management*, invece, devono estendersi in diverse aree di conoscenza che comprendono i seguenti ambiti:

- Gestione dell'integrazione (*Integration Management*).
- Gestione dello scopo (*Scope Management*).
- Gestione delle risorse umane (*Human Resources Management*).
- Gestione degli acquisti (*Procurement Management*).
- Gestione del tempo (*Time management*).
- Gestione delle comunicazioni (*Communication management*).
- Gestione dei costi (*Cost Management*).
- Gestione dei rischi (*Risk Management*).
- Gestione della qualità (*Quality Management*).

3.2.2 Team di Progetto

Il *team* del progetto si compone di una pluralità di membri con diverse caratteristiche personali e tecniche, che di norma assolvono a funzioni differenziate e assumono responsabilità diverse. Essi vengono assegnati ad uno specifico progetto, il cui successo è strettamente legato al loro funzionamento. Generalmente i gruppi che si occupano della gestione dei progetti vengono istituiti per un periodo determinato, sicché una volta concluso il progetto, il *team* si scioglie. Il *team* è costituito da un insieme di persone, interdipendenti, che operano e collaborano per raggiungere un obiettivo in comune condividendo le responsabilità degli *output* determinati per l'organizzazione. La maggior parte dei team di progetto richiede la collaborazione di più dipartimenti, perciò alcuni gruppi possono essere classificati come "*Cross Functional Team*", ovvero gruppi di professionisti di diverse aree. Il *team* è, invero, creato da diversi operatori che vengono guidati da un *Project Manager*. Il tempo di coinvolgimento nel progetto dei diversi membri del team può variare secondo la fase dello sviluppo del progetto, potendo essere impiegati sia a tempo pieno che a tempo parziale.

3.2.3 Project Office

Il P*roject Management Office* si occupa del coordinamento delle risorse e si identifica con l'ente da cui dipendono i *Project Managers*. La figura del PMO è necessaria in presenza di molti progetti attivi, proprio perché si occupa di coordinare il modo di lavorare e le risorse, ciò per evitare che l'azienda sia percepita come una serie di fazioni che agiscono indipendentemente. Generalmente, il personale di *Project Office* viene impiegato a tempo pieno in un progetto e lavora al di fuori dell'ufficio; invece i membri del gruppo del progetto lavorano fuori dall'unità funzionali e possono spendere solo una percentuale bassa del loro tempo nel progetto. Normalmente il personale di *Project Office* riferisce direttamente a *Project Manager*. Il *Project Office* non è necessario per i piccoli progetti e, in alcuni casi, è ben possibile che una sola persona, che sia in grado di coprire tutte le posizioni di *Project Office*, può guidare il progetto.

3.3 Le strutture organizzative

Le strutture aziendali tipicamente usate sono:

- ➢ Funzionale
- ➢ Divisionale
- ➢ *Task Force*
- ➢ Matriciale

3.3.1 La struttura funzionale

Tale struttura si caratterizza per la circostanza che gli organi direttivi sono specializzati secondo il criterio della tecnica, per funzioni specifiche appunto, quali la produzione, le vendite, il *marketing* e l'amministrazione. Le funzioni sono ambiti omogenei con il compito di suddividere l'attività tra le persone che hanno maggiori competenze in quel settore. Le funzioni si presentano, quindi, trasversali al loro interno ed il passaggio di un'attività da una funzione all'altra determina una discontinuità, traducendosi in mancanza di informazioni e completezza.
La maggiore specializzazione delle attività, tipica di questa forma, favorisce il raggiungimento di obiettivi di efficienza elevati, che derivano non solo dalla maggiore formazione specialistica delle risorse umane, connessa alla focalizzazione delle attività (economie di specializzazione), ma anche dal conseguimento di economie di scala dovute al controllo centralizzato delle risorse tecnologiche all'interno di un'unica unità organizzativa. Non mancano criticità tra cui è possibile evidenziare problemi relativi al coordinamento, problemi di dipendenza gerarchica e limiti all'innovazione. Questa struttura viene utilizzata tipicamente in aziende integrate verticalmente e con una

limitata varietà di linee di produzione e distribuzione, come ad esempio nell'industria manifatturiera che per si caratterizza per le produzioni seriali, per la gestione del magazzino o produzioni a commessa.

3.3.2 La struttura divisionale

La struttura divisionale è un sistema organizzativo che si rivolge alle imprese più grandi e articolate basate su criteri riferiti a prodotti, mercati e paesi geografici. Si caratterizza per la circostanza che ciascuna funzione viene raggruppata in una sovrastruttura più ampia, sicché per ciascun ambito tematico (prodotti, aree di mercato) possiamo trovare differenti strutture che permettono all'azienda di focalizzare e gestire al meglio le risorse per raggiungere un particolare obiettivo. Tuttavia, all'interno della *business unit* si lavora comunque in modo tipicamente funzionale. Il modello divisionale presenta pregi, ma anche elementi di criticità. Ed invero, da un lato tale struttura permette lo sviluppo dimensionale, decentra le responsabilità di profitto, dall'altro possono verificarsi duplicazioni. Se ne ricava che l'eterogeneità interna al sistema comporta problemi di controllo e coordinamento in quanto le divisioni potrebbero portare alla compartimentazione delle attività e aumentare l'incompatibilità tra sezioni.

3.3.2 La struttura a Task Force

La *Task Force*, chiamata altresì Gruppo di Progetto, è una struttura flessibile che ha la capacità di coagulare intorno ad un progetto tutte le competenze specifiche e necessarie. Si tratta di un modello fortemente accentratore che integra tutte le risorse e rende il PM referente non solo del progetto ma anche delle persone appartenenti al team. Dunque, un *Project team* è un'unità temporanea assegnata al progetto a tempo pieno o parziale,

all'interno del quale confluiscono esperti, provenienti da diversi settori aziendali e con diversa esperienza professionale, costituito appositamente per affrontare e risolvere un problema specifico.
In tale struttura, il PM è l'unico responsabile, è il solo interlocutore per il cliente a cui rivolge comunicazioni dirette e informali. Tuttavia, queste strutture sono caratterizzate da un costo elevato e mancanza di continuità, pertanto il suo utilizzo è prevalente nel settore dell'industria civile.

3.3.2 La struttura a matrice

La struttura a matrice è una delle possibili strutture organizzative dell'impresa caratterizzata dalla divisione del lavoro direttivo in base a due criteri simultanei e dalla presenza di un sistema di comando multiplo. I due criteri di divisione del lavoro direttivo sono le funzioni e i progetti o prodotti, pertanto la struttura funzionale per competenze omogenee permane, ma ciò che muta è il ruolo del PM. Infatti, in questo sistema sussiste una gerarchia doppia rappresentata dalle funzioni con a capo un manager funzionale e dai prodotti o dai progetti con a capo un responsabile di prodotto o un responsabile di progetto, i quali hanno la medesima autorità all'interno dell'azienda. Quindi il PM è dunque il responsabile del progetto, ma lo coordina dall'esterno poiché non è dotato di risorse dirette e non comanda direttamente le persone. Tale struttura, per le sue caratteristiche, presenta i vantaggi dati dall'integrazione dei gruppi di lavoro e dall'uso efficiente delle risorse. Tali vantaggi, tuttavia, vengono messi a repentaglio da un'organizzazione bicefala che può degenerare in situazioni di conflittualità tra le due autorità. Questa struttura è tipicamente usata per imprese che operano per attivitàà a commesse o per la definizione dei nuovi prodotti.

3.4 Ciclo di vita del Progetto

3.4.1 Definizione/Avvio del Progetto

Il ciclo di vita di ogni progetto viene strutturato in 5 fasi Definizione/Avvio, Pianificazione, Esecuzione, Monitoraggio e Controllo, Chiusura.
La prima fase che caratterizza un progetto è l'idea, anche detta Ideazione o Fattibilità, e comprende i seguenti momenti:

- Identificazione di nuove opportunità. Ciò, a livello aziendale, si traduce in attività di *business plan*, analisi di mercato, analisi delle nuove opportunità di settore.
- Sviluppo di una proposta.
- Negoziazione di un contratto.

Nella fase iniziale del progetto è importante che vengano identificati e analizzati tutti gli *stakeholders* del progetto perché la loro partecipazione in questo momento e il loro consenso sugli obiettivi da perseguire aiuta fin dall'inizio a comprenderne i bisogni e il grado di influenza sul progetto; inoltre questa fase richiede il pieno supporto da parte del *top management* o *sponsor*. Inoltre, è fondamentale la corretta definizione degli obiettivi (ossia comprendere quali scopi il progetto intende esattamente perseguire) che devono superare il cosiddetto *test S.M.A.R.T.*, cioè Semplice, Misurabile, Raggiungibile (*Achievable*), Realistico e Tempificato. Tali obiettivi devono essere tradotti in specifiche misurabili e criteri di accettazione dei clienti, così da poter essere valutati. La definizione e gestione degli obiettivi consta dei seguenti momenti: la definizione dei requisiti, con la distinzione tra interni ed esterni; la formulazione dell'offerta con l'individuazione del contenuto del progetto, dei tempi e costi, dei criteri di accettazione e collaudo; la creazione di riserve operative per i rischi e l'inserimento di clausole di riservatezza; il perfezionamento del contratto; la gestione delle varianti in corso d'opera.

Dopo la firma del contratto inizia la fase di avvio del Progetto, che consiste nello studio ed elaborazione delle strategie, nella definizione dell'ambito di lavoro, nella pianificazione di massima dei tempi e dei costi, nell'organizzazione di massima del progetto, e nella stesura del *Project Charter*.

Il *Project Charter* è il documento, in formato cartaceo o informatico, che autorizza l'inizio di un progetto (oppure una fase di esso) e deve essere firmato dallo *Sponsor*, dal *Project Manager* e dal cliente (se esiste un cliente esterno). Una volta approvato, entra a far parte dei documenti ufficiali dell'organizzazione e può essere utilizzabile in futuro anche da altri promotori. Tale documento include le maggiori informazioni nell'ambito del progetto e, inoltre, aiuta a controllare i cambiamenti dello scopo per tutta la durata del ciclo di vita del progetto. Il *Project Charter* si apre con il nome del progetto e contiene i seguenti elementi:

- **Le giustificazioni e lo scopo della realizzazione del progetto:** definisce i motivi per cui un progetto deve essere realizzato.
- **La descrizione delle attività (*Statement Of Work*):** viene presentato come un riassunto del progetto e include le informazioni generali riguardo a ciò che deve essere fatto per ottenere i risultati desiderati.
- **Gli obiettivi:** questa parte del documento richiede una definizione dettagliata degli obiettivi considerando la situazione economica, le condizioni ambientali e le risorse interne.
- **Gli eventi chiave del progetto:** gli eventi rappresentano l'inizio o il completamento di una fase del progetto.
- **I *deliverables*:** forniscono una lista delle più importanti attività che devono essere fatte per raggiungere gli obiettivi del progetto.
- **Le *milestones* principali:** rappresentano il raggiungimento dei traguardi intermedi del progetto.
- **I rischi generali:** vengono individuati e definiti i rischi generali del progetto come i rischi legati alla mancanza delle risorse richieste, i rischi finanziari, ecc.

- **Elenco degli *Stakeholders:*** include le informazioni relative a tutti gli *Stakeholders* del progetto.
- **Il budget del progetto:** riguarda le spese pianificate previste per raggiungere gli obiettivi.
- **Il *Project manager*:** include tutte le informazioni sul *Project manager*, le sue responsabilità ed il livello della sua autorità.
- **Il nome e l'autorità del *Project Sponsor.***

3.4.2 Pianificazione

La pianificazione è uno dei più importanti strumenti nella gestione delle organizzazioni. Pianificare sostanzialmente vuol dire identificare tutti gli elementi fisici inerenti al progetto, individuare i processi necessari all'esecuzione con le risorse necessarie e assegnare le responsabilità esecutive. L'importanza della pianificazione si evidenzia in considerazione del fatto che le risorse (umane, monetarie) sono limitate ed i cambiamenti delle condizioni ambientali sono imprevedibili ed instabili, come pure la situazione politica, economica, sociale e tecnologica. La pianificazione aiuta ad avere una previsione del futuro, cioè dei rischi e dei cambiamenti, e determina le strategie da impiegare per ottenere i risultati desiderati, cercando di ottimizzare i tempi della realizzazione e l'impiego delle risorse.
Il processo di pianificazione di progetto include lo sviluppo di una *Work Breakdown Structure* (WBS), di una *Organization Breakdown Structure* (OBS) ed infine di una *Cost Breakdown Structure* (CBS)

3.4.2.1 WBS

La WBS, anche definita come "scomposizione strutturata del progetto", è una metodologia messa a punto negli Stati Uniti, utile a strutturare e definire chiaramente tutte le attività di un progetto. Attraverso tale metodologia, il lavoro che deve essere eseguito dal *team* di progetto viene scomposto in un albero gerarchico orientato al prodotto, in cui ciascun livello discendente della WBS rappresenta una definizione sempre più dettagliata del lavoro del progetto. La WBS definisce prioritariamente i prodotti da sviluppare (c.d. *deliverables*) per raggiungere gli obiettivi del progetto stesso e rappresenta il lavoro specificato nello *scope statement* correntemente approvato.
La *Work Breakdown Structure* è una rappresentazione, in forma grafica o descrittiva, che suddivide gerarchicamente il progetto in componenti (Attività e *Deliverable*), partendo dal livello più elevato (Progetto globale) fino a livelli sempre più dettagliati. Così facendo, diventa più facile fare stime su tempi e costi e sull'assegnazione delle responsabilità ad ogni singola *task* identificata. L'obiettivo della WBS è di identificare e collocare all'ultimo livello gerarchico i *Work Packages* (pacchetti di lavoro) in cui vengono indicate tutte le istruzioni da seguire per lo svolgimento di una determinata attività e compito. Questi devono essere descritti in maniera chiara e concisa, devono essere differenziati dagli altri pacchetti di lavoro, devono descrivere il singolo lavoro da svolgere e prevedere l'attribuzione del compito a un solo responsabile, affinché possano essere programmati, schedulati, controllati, valutati e si possa ad essi associare un budget. In altre parole, per ogni *Work Package* si farà una stima sui tempi, sulle risorse, sui costi e ne sarà determinato anche il responsabile. Bisogna ricordare che tale stima viene fatta a livello di WP, per cui per ottenere il tempo dei livelli principali bisogna sommare il valore dei livelli inferiori fino ad ottenere il tempo dell'intero progetto. Per la costruzione della WBS esistono comunque delle regole standard:

- All'interno di ogni ramo si dovrà avere solo il *work package* che compone il livello superiore.

- L'intersezione delle attività contenute in due rami dello stesso livello deve essere nulla.
- Ogni livello deve essere sviluppato adottando una logica di sviluppo, ma livelli diversi possono essere sviluppati secondo logiche diverse.
- Il livello di disaggregazione può non essere lo stesso per tutte le parti del progetto.

Le logiche di scomposizione sono diverse e vengono classificate in: Funzionale, Spaziale, dei Processi di Lavoro, Fisica, degli Obiettivi.

3.4.2.1 OBS

La OBS è invece uno strumento utile per precisare il processo decisionale e le modalità con cui esso dovrà svolgersi all'interno del progetto, indicando appunto come i vari ruoli dovranno integrarsi tra loro e quali sono i livelli di *escalation* a fronte di scelte e problemi operativi. La OBS, inoltre, è particolarmente utile all'interno di progetti complessi in quanto chiarisce i livelli di coordinamento, i punti di controllo organizzativi e l'ambito di autonomia dei ruoli coinvolti.
L'*Organizational Breakdown Structure* (OBS) è l'espressione utilizzata per definire la struttura organizzativa di progetto, ovvero per identificare i componenti del *project team*, con le loro relazioni gerarchiche o le funzioni aziendali assunte nell'esecuzione di uno specifico progetto.
L'OBS non necessariamente è un riflesso dell'organigramma aziendale, in quanto la sua validità è limitata alla gestione delle attività di progetto e nasce appunto da una attenta analisi di tali attività, pertanto viene temporalmente prodotta dopo la creazione della WBS (*Work Breakdown Structure*). Tale struttura permette di individuare i ruoli, assegnare le responsabilitàà e definire i flussi informativi. OBS arricchisce la WBS e

attraverso l'incrocio delle due strutture consente di individuare i centri di responsabilità per ogni *work package*. Generalmente l'OBS si utilizza per:

- Creare uno *Staff* ufficiale del Progetto;
- Facilitare la coordinazione e il controllo da parte del *Project Manager*;
- Responsabilizzare gli attori coinvolti nel progetto e migliorare il loro monitoraggio;
- Migliorare la comunicazione all'interno del *team* di progetto.

Se alle unità organizzative si sostituiscono le risorse specifiche, di personale e non, si parla anche di RBS (*Resource Breakdown Structure*), utile in presenza di risorse diversificate o di attività individuali. Dunque, mentre RBS si riferisce a tutte le risorse fisiche, comprese quelle umane, necessarie al progetto, l'OBS attinge esclusivamente alle risorse umane.

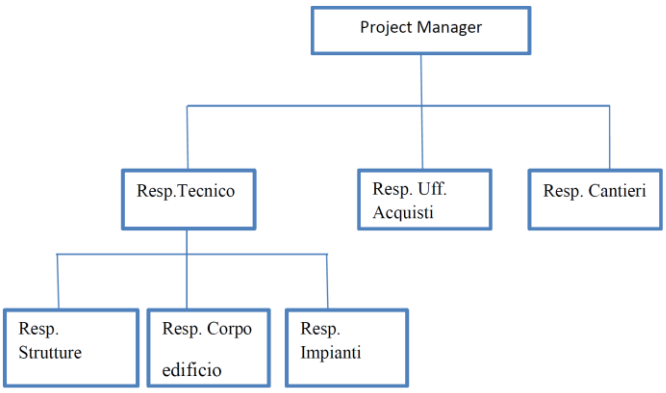


Figura 3.3: Esempio di OBS (Organization Breakdown Structure)

3.4.2.1 CBS

Componente essenziale nell'attività di pianificazione di un progetto è la valorizzazione economica delle singole attività e ciò è possibile attraverso una struttura ad albero denominata *Cost Breakdown Structure* (CBS). Si tratta di una struttura di scomposizione, analoga alla WBS, che include le componenti di costo che si riferiscono a voci direttamente legate o assimilabili al progetto. È possibile distinguere due tipi di approcci per la stima dei costi. Alla luce del primo approccio, detto Approccio *Bottom Up*, i costi totali si ricavano per aggregazione dai costi delle singole attività per ogni *work package*. L'approccio *Top Down*, invece, si caratterizza per il fatto che si scompongono i costi partendo da quello complessivo.

3.4.3 Programmazione

Esaurita la fase di pianificazione con la quale vengono individuate le voci componenti il progetto, si apre l'attività di programmazione che si occupa di collocare tali voci in un calendario. Tale operazione si svolge in fasi susseguenti.
Dapprima occorre disaggregare il progetto in attività delle quali verrà stimata la durata e definito il fabbisogno delle risorse. Si procederà, dunque, all'attività di *scheduling*, operazione finalizzata a definire i tempi unitari per ciascuna attività, individuando dei vincoli di precedenza, ossia delle logiche consequenziali tra le diverse attività. Solo a partire da questo momento sarà possibile definire un reticolo, una concatenazione tra le varie attività, le quali dovranno essere riprogrammate qualora il sistema non sia efficiente.
Ma preliminarmente a questa fase bisognerà andare a redigere i documenti che recheranno le informazioni che fissano i rapporti tra committente e fornitore. Si tratta di 3 documenti che fanno capo a 3 ambiti diversi:

1. *Overall Master Schedule*. Tale documento è definito in fase di offerta, incorporato nel contratto e verificato in avvio di progetto. L'obiettivo del

documento è quello di fissare gli obiettivi del progetto, riportare le date-chiave, fornire le linee guide per l'elaborazione dei programmi di dettaglio. Esso rappresenta la *baseline* contrattuale, dunque non è modificabile senza conseguenze giuridiche;

2. *Project Schedule*, o programma ufficiale di commessa, è un documento operativo di programmazione, regolarmente aggiornato, redatto dal PM insieme agli enti funzionali il cui scopo è quello di redigere il programma, di norma con tecnica reticolare, e riportare i compiti del progetto. Rappresenta la *Timeline* del progetto, ossia la collocazione in un calendario dei *work packages*.

3. *Detailed Schedule*, ossia piani di dettaglio rivolti ai singoli operatori che si suddividono per funzione.

Il *timing* e il rispetto delle scadenze appaiono essenziali nella gestione dei progetti. Ed invero, se il tempo non viene gestito adeguatamente, si producono ripercussioni sull'aumento dei costi che possono portare al fallimento del progetto. La preparazione e la gestione del piano dei tempi si realizza attraverso la definizione e l'utilizzo di metodologie, tecniche e strumenti di schedulazione del progetto. I 3 principali strumenti di programmazione utilizzati sono: il *Planning* o Elenco delle attività, il Diagramma di Gantt e le Tecniche Reticolari.

3.4.3.1 Planning

Il più semplice tra gli strumenti di programmazione è il *planning*. Tale strumento di programmazione permette di comunicare e verificare, seppur con informazioni semplici, quelle che sono le *review* e gli avanzamenti. Così si potrà applicare una prima forma, seppur semplice, di monitoraggio e dunque per il controllo del processo.

3.4.3.2 Diagramma di Gantt

Il diagramma di Gantt è uno strumento di supporto alla gestione dei progetti che consente la rappresentazione grafica di un calendario di attività, utile al fine di pianificare, coordinare e tracciare specifiche attività in un progetto dando una chiara illustrazione dello stato d'avanzamento del progetto.

Tale diagramma si basa su un'analisi del progetto e sulla scomposizione dello stesso nelle operazioni fondamentali corrispondenti alle attività della WBS. Per la realizzazione del diagramma si provvede all'assegnazione ad ogni attività della durata prevista, e alla successiva rappresentazione delle operazioni con segmenti o barre di lunghezza proporzionali alla loro durata. Il diagramma è costruito partendo da un asse orizzontale – a rappresentazione dell'arco temporale totale del progetto, suddiviso in fasi incrementali (ad esempio, giorni, settimane, mesi) – e da un asse verticale – a rappresentazione delle mansioni o attività che costituiscono il progetto.

Questa rappresentazione permette una comprensione immediata ed evidenzia in maniera semplice il posizionamento nel tempo delle varie attività, tuttavia rischia di essere inefficace quando le attività sono numerose, è difficile aggiornamento e non esplicita la logica del progetto.

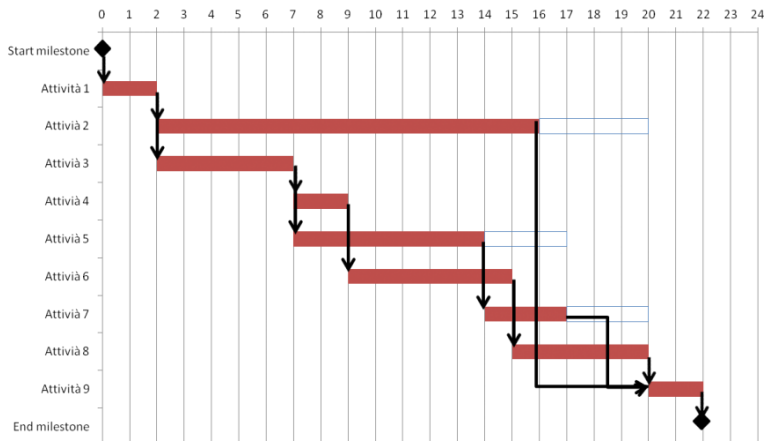


Figura 3.4: Esempio di Diagramma di Gantt, tipicamente mostra nelle ordinate le attività, mentre nelle ascisse la durata/tempo.

3.4.3.3 Tecniche Reticolari

Le tecniche regolari hanno come scopo principale quello di pianificare e controllare i tempi di esecuzione di un progetto, rendendo minima la spesa complessiva. Alla base dei metodi reticolari di programmazione c'è la costruzione di un diagramma reticolare che rappresenta la successione temporale e la reciproca dipendenza delle varie attività che concorrono all'esecuzione del progetto.

Le tecniche reticolari sono caratterizzate da due elementi fondamentali: i nodi (rappresentati con un punto o con un cerchio) e gli archi, i quali rappresentano la relazione tra i vari nodi. Gli elementi necessari per la realizzazione del reticolo sono 4:

1. Attività, ossia i *work packages* individuati nella WBS;
2. Eventi (*Milestone*, Evento di interfaccia, Attività di riepilogo);
3. Vincoli di precedenza che sono la vera novità rispetto ai diagrammi di Gantt;
4. Durata delle singole attività.

Le tecniche standard usate per le rappresentazioni dei reticoli sono: il metodo *Activity On Node* (AON) e il metodo *Activity On Arrows* (AOA). Nel primo le attività sono dette fasi e sono indicate dai nodi, mentre le frecce forniscono indicazioni sui vincoli di precedenza temporale. Per il metodo AOA, invece, le attività sono rappresentate dalle frecce, il cui verso indica lo sviluppo temporale, mentre gli eventi sono indicate dai nodi. In entrambi i casi, la sequenza delle attività critiche definisce quella che sarà chiamata "Cammino Critico", cioè l'elemento su cui l'attenzione da parte del PM dovrà essere più elevata.

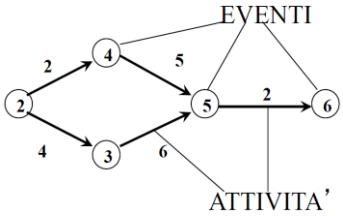


Figura 3.5: Rappresentazione tipica del Metodo AOA

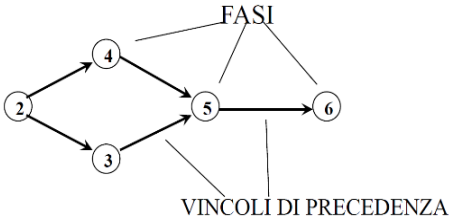


Figura 3.6: Rappresentazione del Metodo AON

3.4.3.4 PERT

Il *Project Evaluation and Review Technique* è una tecnica di programmazione probabilistica, sviluppato nel 1958, che si prefigge l'obiettivo di:

- Stabilire un ordinamento delle attività;
- Determinare il minor tempo totale possibile per la realizzazione del progetto;
- Individuare le attività critiche.

Il PERT è un metodo statistico che permette, attraverso la curva Beta, la determinazione dei tempi delle attività, ma può anche essere applicato analogamente sui costi. La scelta della curva Beta permette continuità fra i punti considerati, massima flessibilità, uni modalità, bassa probabilità di realizzazione di "a" e "b". Il metodo presuppone la determinazione di valori di stima ottimale, tenendo così conto dell'incertezza previsionale. Per ogni attività si individuano, infatti, 3 durate:

- La durata ottimistica (generalmente indicata con: a), ossia il tempo minimo per l'esecuzione dell'attività;
- La durata modale (m) che è il tempo verificato con la massima frequenza per quella attività;
- Durata pessimistica (b) che è il tempo massimo richiesto per eseguire la data attività.

Definite e calcolate le seguenti durate sarà possibile determinare per ogni attività rispettivamente il valore medio (3.7) e la varianza (3.8) :

$$M(t) = \frac{a+4m+b}{6} \qquad (3.7)$$

$$var(t) = \frac{(b-a)^2}{36} \qquad (3.8)$$

Successivamente a questa fase, la tecnica prevede, una volta determinata la sequenza di esecuzione, la costruzione del grafo, l'analisi del reticolo, il calcolo della durata media e varianza dei diversi commini critici. Con riferimento al Cammino Critico, inoltre, il metodo permette di calcolare (3.9) la probabilità di finire in un certo tempo Ts:

$$prob(z \leq \frac{T_s - T_{min}}{\sigma T_{min}}) \qquad (3.9)$$

3.4.3.5 Critical Path Method

Indicato con l'acronimo CPM, il metodo del percorso critico, sviluppato nel 1957, ha lo scopo di migliorare la pianificazione dei programmi di costruzione e realizzare il miglior binomio tempi-costi. Il metodo:

- Elimina l'incertezza relativa ai tempi, attraverso l'utilizzo di valori deterministici e non più probabilistici;
- Mantiene l'incertezza sui costi;
- Combina rispettivamente durate e costi per le varie attività;
- Sceglie la durata tale da minimizzare il costo totale del progetto.

Il CPM si svolge in due momenti, ossia l'analisi del reticolo delle attività (per il calcolo dei tempi) e l'unione di tempi e costi (per la determinazione del costo totale del progetto). La peculiarità del metodo consiste nell'associare ad ogni attività due valori di costo e durata, definiti come:

- ➢ Durata normale ($d_{n,1}$) il tempo necessario per completare l'attività i-esima;
- ➢ Costo normale ($c_{n,1}$) il costo diretto necessario per completare l'attività i-esima;
- ➢ Durata accelerata ($d_{r,1}$) il tempo minimo necessario per completare l'attività i-esima;
- ➢ Costo accelerato ($c_{r,1}$) il costo diretto minimo necessario per completare l'attività i-esima.

Definiti tali valori sarà possibile calcolare l'aumento del costo diretto unitario, cioè misurare quanto aumenta il costo a fronte di una qualsiasi riduzione unitaria del tempo, come:

$$C_{u,1} = \frac{c_{r,1} - c_{n,1}}{d_{n,1} - d_{r,1}} \qquad (3.10)$$

Individuate così le attività critiche con i costi diretti unitari minori, si dovranno eseguire, su tali attività, le riduzioni dei tempi, dopodiché si ricaverà il costo minimo totale (successivamente ad una serie di iterazioni) e infine si confronteranno le durate ottenute con le scadenze previste e si verificherà se occorre ridurre ulteriormente o meno.

3.4.3.6 Critical Chain Method

Il CCM o metodo della catena critica, a differenza delle tecniche precedentemente illustrate, valuta come le motivazioni tecniche, ma anche i comportamenti delle persone, influenzano le tempistiche previste dal progetto. I 4 aspetti legati alla psiche sono:

1. Il calcolo delle stime (basare una stima sulla propria esperienza);
2. La sindrome dello studente (concentrare lo svolgimento delle attività al fondo);
3. La legge di Parkinson (sfruttare tutto il tempo a disposizione);
4. Il *Multitasking* (spezzettamento delle attività).

Una volta costruito il reticolo, la tecnica per definire i tempi utilizza un meccanismo definito "*scheduling backwards*". In particolare, il programma viene sviluppato a ritroso da una data di fine assegnata. Si ottiene così la data di inizio progetto "*as late as possible*" che consiste nell'ultima data utile per avviare il progetto senza ritardi. I passi del metodo sono i seguenti:

1. Stima delle durate, senza considerare fattori negativi ma solo positivi;
2. Identificazione della catena critica;
3. Inserimento dei *Buffers.* Questa è l'innovazione principale del CCM e permette di creare un adeguata riserva di tempo per proteggere la risorsa critica della variabilità.
4. *Tracking mode* e gestione dei *buffers*.

Mentre il PERT e il CPM si basano su una disponibilità illimitata delle risorse, con questa tecnica si tengono in considerazione principalmente 3 vincoli: limiti temporali, limiti sulle risorse disponibili, richieste di prestazioni. Per risolvere i problemi derivanti dalla combinazione dei diversi vincoli, si utilizzano due sistemi: le tecniche di ottimizzazione e le tecniche euristiche.

3.4.4 Monitoraggio e Controllo

Monitoraggio e controllo sono processi gestionali che intervengono durante l'esecuzione delle attività operative di progetto e servono per monitorare e controllare la qualità, i tempi e costi. Le due fasi si svolgono durante lo svolgimento delle attività di:

- Progettazione (*Engineering*);
- Approvvigionamento (*Procurement*);
- Costruzione (*Constrution*);
- Collaudo e Consegna (*Commissioning*).

Sebbene monitoraggio e controllo si svolgano nello stesso momento, la prima di queste attività è finalizzata alla misura di valori, l'altra, invece, all'attuazione di piani d'azione basati su questi valori, al fine di individuare le conseguenti soluzioni per eventuali scostamenti. L'obiettivo sarà, dunque, quello di identificare e correggere gli scostamenti riaspetto a budget, *schedule* e qualità.
Il monitoraggio consta delle seguenti attività:

1. Misurare l'andamento del progetto, attraverso l'individuazione di una metrica di misura convenzionata, un set di procedure per la raccolta delle informazioni, una modalità per la misurazione della performance sulla base di tempi, costi e qualità.
2. Calcolare gli scostamenti rispetto a quanto definito in fase di programmazione.
3. Definire l'impatto delle eventuali variazioni.

Successivamente si attiverà la fase di controllo attraverso:

1. La comprensione delle origini delle variazioni, al fine di avviare le opportune azioni correttive e contenere il progetto all'interno degli obiettivi iniziali (Performance Analysis).
2. La riorganizzazione e la riprogrammazione del progetto e dei rispettivi obiettivi.

Una volta esaurita le predette operazioni, sarà possibile creare degli indicatori che permettano di comprendere la reale evoluzione e lo stato del progetto. Questi indicatori potranno mostrarsi sotto 3 possibili alternative:

- **Quantità effettive/Quantità previste di un'attività:** l'avanzamento percentuale di un'attività è definito come un rapporto percentuale, e si può applicare a diversi campi come ore lavorate su ore totali, km realizzati su totali ecc.
- ***Target*:** attraverso il raggiungimento di obiettivi
- **Legati alla *Performance*:** possono distinguersi tra di essi indicatori sull'*engineering*, sul *procurement*, sul *construction*.

Tuttavia, il progetto necessiterà di una sufficiente flessibilità per attuare le azioni di controllo previste, che generalmente sono azioni di *crashing* o di ricollocazione delle risorse. Con la prima azione si potranno aggiungere nuove risorse, si potrà cambiare la tecnologia di costruzione e le condizioni operative. Per la ricollocazione si interverrà principalmente spostando le risorse delle attività non critiche e accelerando le attività critiche.

3.4.5 Risk Management

L'attività di *Risk Management* viene svolta parallelamente a quelle precedentemente descritte. Per rischio si intende un evento incerto che, se dovesse verificarsi, avrebbe un effetto positivo o negativo sugli obiettivi di progetto. Dunque, questa definizione considera il rischio, non esclusivamente con un'accezione negativa, ma anche come

un'opportunità. Le fasi caratterizzanti questa fase vedranno una prima analisi del rischio (*Risk Assessment*), a cui farà seguito una fase di risposta al rischio (*Risk Response*). Nel corso della fase di *Risk Assessment* ci si occuperà dapprima di identificare il rischio attraverso l'analisi delle cause (fonti, effetti), la manifestazione del rischio e l'analisi delle conseguenze, successivamente si quantificherà il rischio utilizzando i fattori di probabilità (P) e impatto (I) attraverso la relazione:

$$Rischio = P * I. \qquad (3.11)$$

Il *Risk Response* realizza una pianificazione del rischio, seguita da una di controllo del rischio stesso. Nel corso della prima attività si definiranno le strategie di risposta al rischio, quali "Evitare", "Mitigare", "Trasferire" e "Accettare", che si attueranno sulla base dell'entità di Probabilità e Impatto (Figura 3.12).

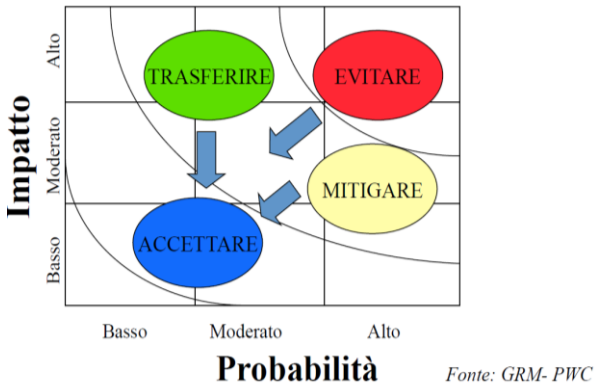


Figura 3.12: Strategie di risposta al rischio, asse x il livello di Probabilità di accadimento, asse livello di Impatto.

L'ultima fase, infine, ha come obiettivo il controllo del rischio, finalizzato alla verifica dell'evolversi del rischio in modo da ricercare gli interventi da attuare per rispettare gli obiettivi di tempo, costo e qualità previsti dal progetto.

3.4.6 Chiusura del progetto

La chiusura del progetto ha come oggetto principale:

- il passaggio di competenze e responsabilità al cliente che ha commissionato l'opera;
- l'accettazione del progetto da parte del cliente;
- la risoluzione dei rapporti contrattuali.

In questa fase gli obiettivi da portare a termine saranno la consegna, la chiusura del progetto e il *feedback* di società. Dunque, si dovranno adempiere tutte le condizioni contrattuali e sarà necessario risolvere i contestuali *claims* (se presenti), riscuotere i crediti residui, smobilitare il personale e preparare la documentazione finale. Successivamente a questa fase si attiveranno, dove presenti, le assistenze post-vendita con le eventuali garanzie. Tuttavia, nella fase di consegna il cliente verificherà se c'è congruenza tra gli obiettivi stabili e presenti, effettuerà uno *start-up* dell'impianto seguito da un *test run* di verifica. Solo a seguito dell'esito positivo di questo *test* la consegna avverrà con successo.

CAPITOLO 4

Analisi e Predisposizione di un sistema di Project Management

La predisposizione di un sistema di *Project Management*, strutturato nelle cinque fasi del ciclo di vita del progetto esposte nel Capitolo 3, è difficilmente applicabile al Progetto di Ricerca di Eccellenza del DIGEP presentato al MIUR per l'accesso ai finanziamenti stanziati con Legge n. 232/2016. Le difficoltà si incontrano nell'impossibilità di fornire una valutazione del progetto basata sui classici parametri di tempo-costo-qualità poiché, trattandosi di un progetto finanziato con un budget prestabilito, non prevede ritorni economici. Dovranno adottarsi, quindi, nuovi parametri valutativi, tra i quali assume rilievo la realizzazione dei seguenti obiettivi:

a) Costruzione laboratori;
b) Attività di reclutamento del personale (Professori associati, RTD-A, RTD-B, Tecnologi, Borsisti, *Visiting professors*, Assegnisti);
c) Attività didattiche di Elevata qualificazione (Borsisti, *Visiting professors*, Assegnisti);
d) Invenzioni e *output* scientifici;
e) Crescita del dipartimento;
f) Pubblicazioni relative al progetto;
g) Articoli;
h) Brevetti (se presenti);
i) Organizzazione di convegni.

La definizione di questi fattori, anche attraverso l'uso di specifici indicatori, consentirà di valutare l'efficacia del progetto, non trascurando ad ogni modo il fattore tempo che

assume un ruolo di primo piano (si ricorda all'uopo che il bando del MIUR ha assegnato un tempo pari a 5 anni per la realizzazione del progetto).
La procedura di analisi del progetto ha preso le mosse dalla predisposizione di una scaletta, visibile in Tabella 4.1, uno strumento puramente interno per individuare i passi da compiere nello svolgimento dell'esame del programma, così strutturata:

Tabella 4.1: Scaletta operativa che scandisce tutte le fasi che caratterizzano la corretta e dettagliata analisi del progetto.

1	Titolo del progetto	Fase di progettazione
2	Definizione del contenuto/obiettivi del progetto	Fase di progettazione
3	Individuazione delle criticità progettuali e fattori di rischio	Fase di progettazione
4	Struttura temporale delle attività previste dal progetto	Fase di progettazione
5	Analisi del budget	Fase di progettazione
6	Analisi dell'evoluzione temporale del progetto, definizione delle milestone e delle fasi di controllo/monitoraggio, analisi scostamenti, analisi cause degli scostamenti e logiche di attuazione dei correttivi.	Fase di progettazione
7	Collaudo finale e rispetto requisiti (analisi degli scostamenti, delle cause e attuazione dei correttivi per l'evoluzione futura del progetto dopo i 5 anni previsti)	Fase di progettazione

8	Elenco degli attori coinvolti progetto	Fase di progettazione
9	Preparazioni dei template dei documenti, report e modelli	Fase di progettazione
10	Preparazione delle procedure operative	Fase di progettazione
11	Individuazione di un software di supporto adatto	Fase di progettazione
12	Predisposizione con successivo test del software di supporto	Fase di progettazione
13	Uso e aggiornamento del software per l'avanzamento del progetto	Fase di gestione del progetto
16	Laboratorio MInd 4 Lab (Manufacturing Industry 4.0 Laboratory)	Attività collaterali
17	Creazione sito internet (contattare Ufficio supporto IT)	Attività collaterali
18	Segnalare "Dipartimento di Eccellenza" su sito internet del Dipartimento	Attività collaterali

È possibile notare come le varie attività, che bisognerà portare a termine per una completa e corretta gestione del progetto, si articolano in tre categorie, dipendenti dal momento in cui devono essere attuate. Alcune di queste attività saranno svolte in fase di progettazione, altre durante la gestione del progetto (dunque una volta avviato) e, infine, vi sono delle attività collaterali che non dipendono in alcun modo dalle categorie in precedenza illustrate.

Un ruolo essenziale assume l'attività di individuazione del *software* di supporto (11), poiché, una scelta adeguata di questo, permetterà di svolgere e gestire al suo interno gran parte delle operazioni elencate ed avere così un unico strumento per analizzare il coretto svolgimento del progetto.
Si procederà dapprima ad analizzare i vari punti della scaletta, al fine di implementarli all'interno di un unico *software*.

4.1 Titolo del progetto

La scelta del titolo del progetto è ricaduta su **"Studio della interazione uomo-macchina/tecnologia"**. Ed invero, il DIGEP intende portare avanti la sua ricerca sul rapporto uomo-macchina/tecnologia integrando tre ambiti disciplinari tra loro complementari e profondamente radicati in questa struttura: la prospettiva tecnologica, manageriale, economica e giuridica (analizzati ed approfonditi nei paragrafi 2.2.1-2.2.2-2.2.3).

4.2 Definizione del contenuto/obiettivo del progetto

L'obiettivo del progetto (approfondito nel paragrafo 2.2) è quello di adattarsi ai recenti sviluppi in aree quali biotecnologie, robotica collaborativa, stampa 3D, *big data* e intelligenza artificiale, in cui sempre di più macchine e software affiancano l'uomo anche nei processi decisionali e di apprendimento. Il DIGEP intende portare avanti tali obiettivi integrando la prospettiva tecnologica, relativa all'analisi e allo sviluppo delle innovazioni nelle tecnologie e nei sistemi di produzione; la prospettiva manageriale, che si occupa di verificare come il cambiamento tecnologico influenza i modelli e i metodi

di gestione operativa e strategica; la prospettiva economica e giuridica, che studia l'interazione tra l'innovazione e il contesto giuridico.

4.3 Individuazione delle criticità progettuali e fattori di rischio

L'individuazione delle criticità progettuali e dei fattori di rischio è uno degli aspetti chiave del *Risk Management* (3.4.5), definito in fase di progettazione attraverso l'identificazione di Punti di Forza/Debolezza (2.1.1). Poiché il progetto è gestito quasi totalmente da fattori interni al DIGEP, le criticità progettuali dovranno essere individuate a partire dallo stato dell'arte del dipartimento stesso.

In particolare, per sua natura, la struttura dipartimentale ha quali punti di forza una spiccata dote di comprensione e adattamento al cambiamento industriale, competenze legate alla protezione della proprietà intellettuale, e una spiccata interculturalità sia negli aspetti tecnologici che sociali e umani. Tali punti di forza si tradurranno in un'elevata flessibilità didattica e organizzativa e una buona attitudine al *problem solving*, stante la mole di docenti/intellettuali coinvolti che collaboreranno insieme alla ricerca di più soluzioni diverse. Inoltre, il progetto avrà un carattere internazionale fornitogli dalla presenza di membri, partecipanti al progetto, come l'*Advisory Board*, composto da illustri docenti universitari provenienti dalle più blasonate università del mondo, che potranno fornire indicazioni e pareri utili nell'ambito di un progetto che vuole promuovere lo sviluppo industriale.

La principale debolezza, tuttavia, si rinviene nella poca esperienza nella gestione di un progetto che assume, tra i vari obiettivi, anche la costruzione di una palazzina. Tale criticità è accentuata dal basso rapporto tra numero di docenti e di studenti. La non elevata dimensione del DIGEP, inoltre, rende difficile uno sviluppo tecnologico che, causa i trend dell'IoT, richiede un'elevata presenza di risorse supplementare a supporto delle attività di ricerca, formazione, processi di produzione, pianificazione e controllo,

risorse umane, regolazione e gestione delle relazioni di mercato. Per esplorare adeguatamente tutti questi aspetti sarebbero necessarie risorse supplementari.

4.4 Struttura temporale delle attività previste dal progetto

La mole di attività che si dovranno portare a termine per il conseguimento del progetto ha indotto a scegliere, quale strumento di programmazione il Diagramma di Gantt (di cui ai cenni teorici contenuti al capitolo 3.4.3.2). Una qualsiasi tecnica reticolare avrebbe portato ad un'eccessiva confusione che determinerebbe una cattiva gestione e supervisione del progetto. I Diagrammi di Gantt permetteranno di inserire legami vincolistici tra le attività (*Finish to Finish*, *Start to Finish*, *Finish to Start*, *Start to Start*) che sono fondamentali in un progetto come questo. Sarà, dunque, necessario trovare un *software* che permetta di inserire tali vincoli tra le attività e che dia una visione, semplice ma efficace, del diagramma di Gantt correlato. Inoltre, data la variabilità che contraddistingue i progetti, in cui si susseguono attività diverse (reclutamento di personale, costruzioni d'infrastrutture, etc.), tale *software* dovrà permettere variazioni in corso d'opera, senza dover intaccare o creare ostacoli su ciò che è stato precedentemente fatto.

4.5 Analisi del budget preventivo

Il *budget* (riassunto nella tabella 4.2) dovrà essere suddiviso nelle varie attività da compiere, raggruppate in:

1. Costruzioni laboratori e infrastrutture (dettagli budget in figura 4.3)
2. Attività didattiche di elevata qualificazione

3. Reclutamento del Personale

Anche per questa fase, la scelta del software di supporto sarà necessaria al fine di meglio comprendere l'evoluzione dei costi e di verificare se la cifra spesa è finanziata (quota MIUR) o cofinanziata (quota DIGEP), gestendo tutte queste informazioni attraverso un unico programma. Sebbene nei paragrafi 2.4 -2.5 -2.6 si realizza una prima allocazione del *budget*, il *software*, per le 3 macro-attività indicate, dovrà indicare non solo i costi complessivi (se finanziati o cofinanziati), ma anche quelli delle singole voci da cui essi si ricavano, con le rispettive date di competenza e gli attori coinvolti. Inoltre, si è scelto di fornire maggiori indicazioni per le infrastrutture, evidenziando la differenza tra costi proposti e ipotetici. Saranno, poi, indicate le aree di competenza di tali acquisti e i gruppi di ricerca coinvolti, giacché il progetto vede come attori coinvolti gran parte di professori del Politecnico di Torino.

Tabella 4.2[16]: Budget preventivo

Oggetto	Budget complessivo (€)	Budget dip. eccellenza (€)	Budget delle eventuali risorse aggiuntive certe proprie o da enti terzi (€)
Professori esterni all'ateneo	1.197.000	1.197.000	0
Ricercatori art. 24, c. 3, lett. b), Legge 240/2010	2.223.000	2.223.000	0
Altro Personale	3.146.000	0	3.146.000
Subtotale	6.566.000	3.420.000	3.146.000
Infrastrutture	2.875.000	2.675.000	200.000
Premialità Personale	0	0	0
Attività didattiche di alta qualificazione	1.480.000	1.230.000	250.000
Totale	10.921.000	7.325.000	3.596.000

[16] Tabella 4.2 [Fonte Politecnico Di TORINO >> Dipartimento: "INGEGNERIA GESTIONALE E DELLA PRODUZIONE"]

Il *software* dovrà permettere di inserire tutte queste indicazioni, così da avere uno strumento unico e compatto da cui visualizzare ogni aspetto dei costi e tracciare anche gli andamenti annuali delle spese. Inoltre, per gestire al meglio il progetto si andrà a confrontare ciò che si era programmato in termini economici con ciò che effettivamente si va realizzando.

Interventi previsti	Budget [k€]	Aree	Referenti	Proposte	Costo ipotetico [k€]	Proposte	Delta
Laboratorio di automazione industriale (1.200 k€).							
- Macchinari per movimentazione pezzi e logistica di produzione.	Tot.: 750 Fin.: 700 Cof.: 50	Progettazione e simulazione di nuovi processi e sistemi produttivi.	F. Lombardi P. Chiabert	Sistema IOT. Processi produttivi innovativi.	Tot.: 450 Fin.: 415 Cof.: 35	Tot.: 460 Fin.: 430 Cof.: 30	Tot.: +10 Fin.: +15 Cof.: -5
		Logistica di fabbrica.	C. Rafele A. Carlin	Simulazione fisica e informatica di logistica di fabbrica.	Tot.: 300 Fin.: 278 Cof.: 22	Tot.: 300 Fin.: 278 Cof.: 22	Tot.: 0 Fin.: 0 Cof.: 0
- Strumentazione e sensoristica per misurazione di posizionamento e cinematica negli impianti produttivi e rilevamento condizioni ambientali.	Tot.: 450 Fin.: 400 Cof.: 50	Sensoristica di processo.	D. Maisano L. Mastrogiacomo + D. Maisano	Sensori per tracking e condizioni ambientali. + Riorganizzazione sala CMM (1).	Tot.: 250 Fin.: 230 Cof.: 20	Tot.: 172 + 78 Fin.: 159 + 71 Cof.: 13 + 7	Tot.: 0 Fin.: 0 Cof.: 0
		Modellizzazione e simulazione 3D.	S. Tornincasa E. Vezzetti	Acquisizione, modellizzazione, simulazione e visualizzazione 3D (human modeling and tracking).	Tot.: 200 Fin.: 185 Cof.: 15	Tot.: 165 Fin.: 152 Cof.: 13	Tot.: -35 Fin.: -33 Cof.: -2
Cella di manifattura robotizzata	Tot.: 750 Fin.: 700 Cof.: 50	Robot collaborativi.	D. Antonelli + D. Maisano	Sistema con robot collaborativi. + Riorganizzazione sala CMM (2).	Tot.: 250 Fin.: 230 Cof.: 20	Tot.: 157 + 152 Fin.: 146 + 99 Cof.: 11 + 53	Tot.: +59 Fin.: +15 Cof.: +44
		Produzione additiva.	L. Iuliano	Produzione additiva e tecniche di finitura.	Tot.: 450 Fin.: 415 Cof.: 35	Tot.: 448 Fin.: 418 Cof.: 30	Tot.: -2 Fin.: +3 Cof.: -5
		Sostenibilità	L. Settineri P.C. Priarone	Sistema di controllo sostenibilità di prodotto e di processo.	Tot.: 50 Fin.: 46 Cof.: 4	Tot.: 50 Fin.: 46 Cof.: 4	Tot.: 0 Fin.: 0 Cof.: 0
Strumentazione di laboratorio per il quality assessment dei prodotti.	Tot.: 625 Fin.: 575 Cof.: 50	Controlli qualità e superfici.	F. Franceschini M. Galetto + D. Maisano L. Iuliano	Misure di superfici. + Atos ScanBox.	Tot.: 625 Fin.: 576 Cof.: 49	Tot.: 512 + 190 Fin.: 401 + 175 Cof.: 111 + 15	Tot.: +77 Fin.: 0 Cof.: +77

Figura 3.3[17]:Suddivisione del budget per le infrastrutture nelle aree di appartenenza.

[17] Figura 4.3[17] [Fonte Politecnico Di TORINO >> Dipartimento: "INGEGNERIA GESTIONALE E DELLA PRODUZIONE"]

4.6 Analisi dell'evoluzione temporale del progetto, definizione delle milestone e delle fasi di controllo/monitoraggio.

Per un'analisi dei suddetti punti, si è scelto di operare attraverso la definizione di appositi indicatori di monitoraggio, strumenti di misurazione che forniscono dati utili per la gestione del progetto nonché per il monitoraggio e la valutazione dell'efficienza delle attività svolte. In tal modo è possibile migliorare il processo decisionale, sostenere una maggiore efficienza e produrre risultati più rilevanti. Gli indicatori selezionati dovranno essere correlati agli obiettivi principali del progetto; ma poiché è possibile fornire solamente un'indicazione parziale dello stato di avanzamento dei lavori, occorrerà decidere quali sono le parti del progetto di maggiore interesse da analizzare. La difficoltà concernerà l'identificazione degli elementi effettivamente misurabili e che possano rispecchiare gli effetti più significativi, combinando i risultati attesi con quelli riscontrati. Stante la scelta di suddividere le attività nelle 3 seguenti macro-aree:

- Costruzioni laboratori e infrastrutture;
- Attività didattiche di elevata qualificazione;
- Reclutamento del Personale.

Sono stati scelti i seguenti indicatori:

- ✓ ***Indicatori di Performance del Procurement:***

$$Puntualità\ sull'arrivo\ dei\ materiali = \frac{Quantità\ materiali\ on\ site\ alla\ data}{Quantità\ Materiali\ previsti\ alla\ data} x100\% \qquad [4.4]$$

$$Costo\ per\ punto\ \% = \frac{Budget\ effettivo\ speso\ per\ gli\ ordini}{Budget\ proposto} x100\% \qquad [4.5]$$

Poiché l'obiettivo principale del progetto è lo sviluppo del dipartimento, occorre analizzare ciò che permette di valutare l'operato degli attori del progetto. Questa prima tipologia di indicatori non sarà direttamente correlata alle tempistiche della costrizione, poiché dipendenti da fattori e attori esterni e dunque che non permettono di valutare l'operato del dipartimento. Piuttosto, gli aspetti che occorrerà prendere in considerazione saranno "tempo" e "costi".

Il primo indicatore (4.4) permetterà di analizzare quanti dei materiali previsti ad una certa data saranno effettivamente giunti in loco, ed in particolare, un valore prossimo a 1 (100%) sarà il valore ottimale, poiché permetterà l'attivazione delle fasi di costruzione. In questa fase i professori eseguiranno gli ordini sulla base della loro area di appartenenza; in questa sede giova rammentare che anche la bontà della scelta inciderà sul valore massimo per questo indicatore.

Con riferimento all'indicatore dei costi (4.5), occorre premettere che questo non avrà un valore massimo, tuttavia è comunque auspicabile che non si superi il valore 1, perché il mantenimento dei costi entro i livelli del *budget* sta alla base di qualsiasi progetto con un tetto massimo prestabilito. Un valore, tuttavia, troppo basso non necessariamente è da intendersi come un fattore positivo; ed infatti, una spesa eccessivamente ridotta potrebbe impattare negativamente sulla qualità e dunque sulla buona riuscita delle attività che nascono dalla scelta dei materiali. Gli indicatori di *Performance* del *Procurement* saranno valutati negli anni di competenza del progetto (2018-2022), tuttavia poiché fanno riferimento al *procurement*, questa fase difficilmente si protrarrà dopo i primi anni di competenza.

- ✓ ***Indicatori Attività didattiche di Elevata qualificazione:***

$$Puntualità\ inizio\ servizio = \frac{Numero\ Borsisti/Assegni/Visiting\ alla\ data}{Numeroprevistoalladata} x100\% \qquad [4.6]$$

$$Costo\ \% = \frac{Budget\ speso\ alla\ data}{Budget\ schedulato\ per\ quella\ data} x100\% \quad [4.7]$$

La seconda macro-area caratterizzante il progetto è analizzata attraverso i predetti indicatori (4.6 e 4.7), che permettono di avere una valutazione temporale ed economica delle attività didattiche. In entrambi i casi, una buona schedulazione sarebbe rappresentata da valori prossimi a 1. Variazioni eccessive, infatti, impatterebbero sulla qualità ed il normale svolgimento del progetto, che dipende dalla presenza dei Borsisti, Assegnisti e Visiting Professor. I due indicatori saranno valutati in due *tranche* di tempo, 2018-2019 e 2020-2022, seguendo quanto dichiarato dalla tabella 2.9.

- ✓ ***Indicatori sul Reclutamento del Personale:***

$$Puntualità\ entrata\ in\ servizio = \frac{n°\ di\ Personale\ in\ servizio\ alla\ data\ schedulata}{n°\ di\ personale\ previsti\ alla\ data\ schedulata} x100\% \quad [4.8]$$

$$Costo\% = \frac{Budget\ speso\ alla\ data}{Budget\ schedulato\ per\ quella\ data} x100\% \quad [4.9]$$

In accordo con gli obiettivi del progetto e con quanto dichiarato ad inizio capitolo, un fattore che decreterebbe il successo del Progetto "Dipartimenti di Eccellenza" è il coinvolgimento del personale (Professori Associati, Tecnologi, RTD-A, RTD-B), che caratterizza la terza macro-area. L'analisi del *budget* è un'operazione necessaria sia per un corretto monitoraggio della spesa, sia per una valutazione circa la bontà dell'analisi *ex ante* su tale aspetto. Tali indicatori saranno suscettibili di modifiche in corso d'opera e non sempre potrà essere seguito pedissequamente quanto schedulato; ci si attende, tuttavia, che gli indicatori non si discostino troppo dal valore unitario, poiché ad eccessive variazioni corrispondono rischi non calcolati che potrebbero compromettere, o comunque lesinare, il raggiungimento degli obbiettivi dichiarati. La puntualità dell'entrata in servizio sarà fondamentale per attivare le attività dei suddetti attori, che avranno un contributo chiave per la crescita e lo sviluppo del laboratorio. Un ritardo di

quest'ultimo aspetto, caratterizzato da un valore prossimo a 0, è da interpretarsi come una esecuzione in modo non ottimale delle attività antecedenti, ossia Pubblicazione del Bando e Valutazioni delle proposte. I 2 indicatori saranno da valutare per i primi 2 anni, in quanto, in base a quanto dichiarato in fase di schedulazione, il reclutamento dovrebbe concludersi non oltre il 2020.

- ✓ **Indicatore numero di pubblicazioni:**

L'ultimo indicatore che si è scelto di creare fa riferimento ad uno degli aspetti che decreterebbe un buon successo del progetto, cioè la presenza di pubblicazioni. In questo caso, si andrà ad effettuare un mero conteggio, come visibile in tabella 4.10, delle pubblicazioni per anno, suddividendole in Internazionali (I) e nazionali (N), in tabella le più frequenti:

Tabella 4.10: Elenco delle pubblicazioni più frequenti che si riceveranno con le rispettive quantità.

Anno	Numero Pubblicazioni
Articoli su rivista internazionale indicizzata (RI)	
Articoli su atti di convegno internazionale (CI)	
Capitoli di monografie internazionali (CMI)	
Monografie Internazionali (MI)	
Articoli su rivista nazionale (RN)	
Articoli su atti di convegno nazionale (CN)	

Capitoli di monografie nazionali (CMN)	
Monografie nazionali (MN)	
Altro	
Totali	

4.7 Collaudo finale e rispetto requisiti

Con il collaudo finale e rispetto requisiti, si andranno ad effettuare una serie di azioni, quali analisi degli scostamenti, delle cause e attuazione dei correttivi. Non è, tuttavia, detto che dovranno essere effettuate al termine dei 5 anni (2022); ed infatti, mediante l'utilizzo degli indicatori e del *software*, che darà una visione generale in tempo reale del progetto, si potrà, ad esempio, accelerare alcune attività. A tal proposito, è da sottolinearsi la delicatezza di questa fase, non potendosi, infatti, aumentare il *budget* stanziato. Tuttalpiù, si potrà aumentare la componente cofinanziata o ri-suddividere il *budget* cercando di non creare disagio alle altre aree coinvolte, stante la mole di attori in gioco.

4.8 Elenco degli attori coinvolti

Data la natura del progetto, che coinvolge personale tanto interno, come i professori del DIGEP, che esterno, come i ricercatori, molteplici sono gli attori da analizzare che si alterneranno nel progetto. Il *software* avrà lo scopo di disvelare quali attività sono

compiute e da quali soggetti sono realizzate. Per aiutare la comprensione si è scelto di suddividere gli attori nei seguenti sottogruppi:

1° Advisory Board	Dolgui Alexander
	Guena Aldo
	Tsoukiàs Alexis
	Xalabarder Raquel

Tabella 4.11: Membri Advisory Board

2° Attori	Galetto Maurizio
	Antonelli Dario
	Benfratello Luigi
	Cambini Carlo
	Della Croce Federico
	Franceschini Fiorenzo
	Iuliano Luca
	Maisano Domenico
	Marchiandi Giovanni
	Matrogiacomo Luca
	Neirotti Paolo
	Priarone Paolo Claudio
	Rainelli Paolo
	Settineri Luca
	Tornincasa Stefano
	Vezzetti Enrico
	Ufficio EDILOG
	Carlin Antonio
	Chiabert Paolo
	Lombardi Franco
	Rafele Carlo

Tabella 4.12: Membri interni al DIGEP

3° Professori Associati	PA - Reclutamento esterno (1)
	PA - Passaggio interno (1)
	PA - Passaggio interno (2)
	PA - Passaggio interno (3)

Tabella 4.13: PA in numero e tipologia

4° RTD-B	RTD-B (1)
	RTD-B (2)

Tabella 4.14: Membri previsti

5° RTD-A	RTD-A (1)
	RTD-A (2)
	RTD-A (3)
	RTD-A (4)
	RTD-A (5)
	RTD-A (6)
	RTD-A (7)
	RTD-A (8)

Tabella 4.15: RTD-A programmati

6° Tecnologi	Tecnologo (1)

Tabella 4.16: Unico tecnologo previsto

7° Dottorato	Dottorato triennale (1)
	Dottorato triennale (2)
	Dottorato triennale (3)
	Dottorato triennale (4)
	Dottorato triennale (5)
	Dottorato triennale (6)

Tabella 4.17: Dottorandi triennali nel numero previsto

8° Assegno di ricerca senior biennale	Assegno di ricerca (1)
	Assegno di ricerca (2)
	Assegno di ricerca (3)
	Assegno di ricerca (4)
	Assegno di ricerca (5)
	Assegno di ricerca (6)

Tabella 4.18: Assegni nel numero stabilito

9° Visiting Professor trimestrali	Visiting Professor (1)
	Visiting Professor (2)
	Visiting Professor (3)
	Visiting Professor (4)
	Visiting Professor (5)
	Visiting Professor (6)

Tabella 4.19: Attori che verranno scelti come Visiting Professor trimestrali

10° Assegno di ricerca post-doc biennale	Assegno di ricerca (1)
	Assegno di ricerca (2)
	Assegno di ricerca (3)
	Assegno di ricerca (4)
	Assegno di ricerca (5)
	Assegno di ricerca (6)

Tabella 4.20: Assegnisti stabiliti in fase di programmazione

I numeri che si leggono tra parentesi derivano da ciò che è stato scelto in fase di programmazione, verranno sostituti dai reali nomi e cognomi degli attori afferenti alle

categorie e potranno subire una variazione in numero. Sarà fondamentale trovare un *software* capace di mantenere tale suddivisione in gruppi.

4.9 Preparazioni dei template dei report

Sebbene questa fase possa sembrare collaterale e non di centrale importanza, in realtà assume grande rilievo nel progetto in esame, in cui sono tante le documentazioni o i *report* successivi ai diversi incontri degli attori aderenti. L'importanza di avere dei modelli prestabiliti consente da un lato di scegliere un *template* funzionale alle informazioni che si vuole ottenere, dall'altro di dare continuità permettendo così anche a diverse persone di poter occuparsi di questa fase. Viceversa, qualora questo passaggio non fosse stato preso in considerazione e non fossero stati creati tali documenti, emergerebbero *template* diversi, che catturerebbero informazioni differenti, non necessariamente utili e di facile comprensione. La scelta su come costruire tali modelli è stata rivolta al soddisfacimento di due aspetti ritenuti fondamentali:

- Fruibilità dei contenuti
- Impatto visivo

Tutte questioni di grande rilevanza per l'utente, che si troverà a dover compilare il *report* e comprendere facilmente le voci. Un *template*, dunque, non è altro che il modo in cui sono organizzati e presentati i contenuti, sia che si tratti di un sito statico, sia che si tratti di un blog o di un documento e la sua scelta deve essere ben ponderata per 2 motivi:

- ottenere un risultato finale che permetta di ottenere ciò che si era stabilito,

- offrire all'utente una buona esperienza di usabilità.

I report creati sono rivolti agli incontri di 2 gruppi di attori presenti nel progetto; ossia il comitato di coordinamento (*Template* A), che si può definire interno data la presenza esclusiva di professori interni al DIGEP, e dell'*Advisory Board* (*Template* B), composto da quattro illustri professori di caratura internazionale.

Di seguito i due rispettivi template:

POLITECNICO
DI TORINO
Dipartimento
di Ingegneria Gestionale
e della Produzione

In merito al Progetto di Ricerca di Eccellenza nell'ambito del Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione (DIGEP): "Studio dell'interazione uomo-macchina/tecnologia"

Verbale del Comitato di Coordinamento

Riunione del: xx/xx/xxxx

Ora d'inizio: xx: xx **Ora di fine:** xx: xx

Luogo di svolgimento: _____

Riunione presieduta da: _____

Elenco partecipanti:

- Benfratello Luigi,
- Della Croce Federico (Referente),
- Galetto Maurizio,
- Neirotti Paolo,
- Rainelli Paolo

Ordine del Giorno:

La riunione del Comitato di Coordinamenti ha previsto la discussione dei seguenti punti all'Ordine del Giorno:

- Ore xx: xx Argomento Trattato
- Ore xx: xx Argomento Trattato
- Ore xx: xx Argomento Trattato
- Ore xx: xx Argomento Trattato
- Ore xx: xx Argomento Trattato

Commenti e Osservazioni:

_____
_____
_____
_____
_____

Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione
Politecnico di Torino Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino – Italia
tel: +39 011.090.7250 fax: +39 011.090.7299
www.digep.polito.it

POLITECNICO
DI TORINO
Dipartimento
di Ingegneria Gestionale
e della Produzione

Conclusioni:

Prospettive prossimo incontro:

Data: xx/xx/xxxx

Firma del presidente

Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione
Politecnico di Torino Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino – Italia
tel: +39 011.090.7250 fax: +39 011.090.7299
www.digep.polito.it

TEMPLATE A: Report di supporto per gli incontri del Comitato di Coordinamento.

POLITECNICO
DI TORINO
Dipartimento
di Ingegneria Gestionale
e della Produzione

In relation with the: Progetto di Ricerca di Eccellenza nell'ambito del Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione (DIGEP): "Studio dell'interazione uomo-macchina/tecnologia"

Advisory Board Report

Date of the meeting: xx/xx/xxxx,

Start Time: xx: xx **End Time:** xx: xx

Area for holding events: _____

Meeting chaired by: _____

The Attendees list:

- Alexander Dolgui,
- Aldo Geuna,
- Alexis Tsoukiàs,
- Raquel Xalabarder

Agenda:

The Advisory Board meeting provided for discussion of the following items on the agenda:

- Time xx: xx First Topic
- Time xx: xx Second Topic
- Time xx: xx _____
- Time xx: xx _____
- Time xx: xx _____

General Comments and Remarks:

_____
_____
_____
_____
_____

Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione
Politecnico di Torino Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino – Italia
tel: +39 011.090.7250 fax: +39 011.090.7299
www.digep.polito.it

POLITECNICO
DI TORINO
Dipartimento
di Ingegneria Gestionale
e della Produzione

Conclusions:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Next meeting expectations:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Date: xx/xx/xxxx

Signature of the president

_____

Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione
Politecnico di Torino Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino – Italia
tel: +39 011.090.7250 fax: +39 011.090.7299
www.digep.polito.it

TEMPLATE B: Report di supporto per gli incontri dell'Advisory Board (lingua inglese per la caratura interazionale dei partecipanti).

4.10 Preparazione delle procedure operative

Stante la scelta innovativa di gestione di un progetto che vede da un lato la collaborazione di diverse figure e dall'altro giova di un finanziamento pubblico, è doveroso stabilire a priori delle procedure che andranno a scandire diverse fasi, ma ripetitive, del progetto. Tale aspetto è fondamentale poiché è del tutto verosimile che, data la durata quinquennale, il personale addetto alla supervisione delle diverse attività possa cambiare, rischiando di compromettere tutta la programmazione. Al fine di evitare tutto ciò, ed in particolare per avare una linea di coerenza e continuità, sono state scandite le fasi di:

- ➢ Attivazione borsa di dottorato;
- ➢ Attivazione assegno di ricerca;
- ➢ Attivazione visiting;
- ➢ Incontri Advisory Board;
- ➢ Incontri Comitato di Coordinamento;
- ➢ Procedure di acquisto.

4.10.1 Attivazione Borse Di Dottorato sul Progetto Dipartimento di Eccellenza per il Dottorato in Gestione, Produzione e Design

1. Il Consiglio di Dipartimento Ordinario del DIGEP, in accordo con le scadenze delle sessioni di concorso per l'ammissione al Dottorato di Ricerca, delibera

ogni anno, di volta in volta, quante borse bandire sul progetto Dipartimento di Eccellenza. In particolare, devono essere rispettate le seguenti scadenze:

- 30/11 per la definizione delle borse da bandire nella prima sessione (primaverile),
- 31/03 per la definizione delle borse da bandire nella seconda sessione (estiva),
- 30/06 per la definizione delle borse da bandire nella terza sessione (autunnale).

2. Il Coordinatore del Dottorato, ogni anno, di volta in volta, in accordo con le scadenze delle sessioni di concorso per l'ammissione al Dottorato di Ricerca, invia ai membri del DIGEP la richiesta di proposte di borse da attivare, utilizzando i modelli in allegato (Allegato 1 e 2) In particolare, devono essere rispettate le seguenti scadenze:

   - 15/12 per la definizione delle borse da bandire nella prima sessione (primaverile),
   - 15/04 per la definizione delle borse da bandire nella seconda sessione (estiva),
   - 10/07 per la definizione delle borse da bandire nella terza sessione (autunnale).

3. I membri del DIGEP interessati ad attivare una borsa sul Progetto Dipartimento di Eccellenza inviano le loro proposte in base alle seguenti scadenze:

   - 10/01 per la definizione delle borse da bandire nella prima sessione (primaverile),

- 10/05 per la definizione delle borse da bandire nella seconda sessione (estiva),
- 20/07 per la definizione delle borse da bandire nella terza sessione (autunnale).

4. Un'apposita Commissione costituita dal Direttore del Dipartimento, dal Vicedirettore del Dipartimento, dal Coordinatore del Dottorato e dal Vice-Coordinatore del Dottorato valuta le proposte e prepara una lista di quelle ammissibili in base alle seguenti scadenze:

    - 15/01 per la definizione delle borse da bandire nella prima sessione (primaverile),
    - 15/05 per la definizione delle borse da bandire nella seconda sessione (estiva),
    - 23/07 per la definizione delle borse da bandire nella terza sessione (autunnale).

5. Il Consiglio di Dipartimento, entro le date riportate di seguito, approva i lavori della Commissione e dà mandato all'Amministrazione del Dipartimento di darne comunicazione alla SCUDO:

    - 31/01 per la definizione delle borse da bandire nella prima sessione (primaverile),
    - 31/05 per la definizione delle borse da bandire nella seconda sessione (estiva),
    - 26/07 per la definizione delle borse da bandire nella terza sessione (autunnale).

6. L'Amministrazione del Dipartimento dà comunicazione alla SCUDO delle borse da bandire entro le seguenti date:

    - 31/01 per la definizione delle borse da bandire nella prima sessione (primaverile),
    - 31/05 per la definizione delle borse da bandire nella seconda sessione (estiva),
    - 26/07 per la definizione delle borse da bandire nella terza sessione (autunnale).

7. La SCUDO, dopo aver dato conferma di recepimento del mandato da parte dell'Amministrazione del Dipartimento, inserisce le borse indicate tra quelle selezionabili dai candidati nella sessione di riferimento.

8. Da qui in avanti, si attiva la procedura standard di Ateneo per le borse finanziate dai Dipartimenti.

4.10.2 Attivazione Assegni di Ricerca (Senior e/o Post Doc) sul Progetto Dipartimento di Eccellenza

1. Il Professore/Ricercatore del DIGEP interessato ad attivare un Assegno di Ricerca sul Progetto Dipartimento di Eccellenza invia al Referente del Comitato di Coordinamento un'e-mail in cui manifesta la sua intenzione, specificando in particolare i seguenti aspetti:

    - Durata dell'Assegno (1 o 2 anni),

- Periodo dell'Assegno (Data inizio e Data fine),
- Tipologia di Assegno (Senior o Post Doc),
- Tematica di ricerca su cui verterà l'Assegno,
- Breve descrizione della ricerca e delle modalità di svolgimento.

2. Il Referente del Comitato di Coordinamento, nei tempi utili per rispettare le tempistiche di attivazione dell'Assegno, riunisce il Comitato stesso, il quale valuta la proposta in base alla coerenza con i principi di ricerca del Progetto Dipartimento di Eccellenza e alle logiche di distribuzione delle risorse tra i vari gruppi afferenti al Dipartimento.

3. In caso di risposta affermativa da parte del Comitato di Coordinamento, il Referente informa l'Amministrazione del DIGEP, dà comunicazione al proponente l'Assegno dell'avvenuta approvazione e autorizza l'avvio della procedura dipartimentale standard per l'attivazione dell'Assegno stesso.

4.10.3 Attivazione Visiting Professor sul Progetto Dipartimento di Eccellenza

1. Il Proponente comunica, tramite e-mail, al Prof. Federico Della Croce l'intenzione di attivare un periodo di *Visiting Professor*, indicando:

    - il nome della persona coinvolta,
    - il ruolo presso la propria istituzione,
    - il compenso (In base alle tabelle d'Ateneo),
    - gli argomenti di ricerca di cui si occuperà presso la sede del Politecnico di Torino,

- le attività che verrà a svolgere (ricerca, didattica, ecc.),
- se si tratterà di un periodo di 3 mesi continuativi o di 2 periodi da 1,5 mesi,
- le data di inizio e fine.

2. La proposta è discussa nella prima riunione utile del Comitato di Coordinamento e, nel caso in cui sia in linea con i principi del Progetto e il budget disponibile lo consenta, è approvata.

3. In caso di approvazione da parte del Comitato di Coordinamento, il Prof. Federico Della Croce comunica al proponente l'esito positivo della valutazione e lo invita a procedere con formale domanda secondo le regole d'Ateneo. In caso di risposta negativa, gli comunica che la sua proposta non può essere accolta indiandone le motivazioni.

4.10.4 Incontri annuali dell'Advisory Board

1. Nel mese di settembre di ogni anno il Prof. Federico Della Croce contatta i membri dell'*Advisory Board* per organizzare l'incontro annuale, indicativamente nel periodo da fine novembre a metà dicembre.

2. Una volta definita la data dell'incontro essa è ratificata dal Comitato di Coordinamento nella prima riunione utile e, tramite il Prof. Federico Della Croce, né da comunicazione a tutto il Dipartimento.

3. Il Prof. Federico Della Croce organizza l'incontro:

- dà supporto ai membri dell'Advisory Board nell'organizzazione della missione (biglietti di viaggio, hotel, ecc.),
- stila, in accordo con i membri dell'*Advisory Board* e del Comitato di Coordinamento, il programma dell'incontro, incluse le presentazioni dei colleghi e le varie visite ai laboratori,
- contatta i colleghi coinvolti nelle presentazioni e con loro ne definisce i contenuti,
- contatta il responsabile dei laboratori e con loro organizza le visite,
- prenota la/le sala/e riunioni necessaria/e,
- organizza gli eventi conviviali (*coffee break*, pranzi e cene), in particolare, se questi si svolgono nella mensa e nei bar del Politecnico è sufficiente procurarsi le schede pasto presso la Segreteria di Dipartimento (Rif. Sig.ra Laura Boero), se gli eventi si svolgono presso locali esterni al Politecnico è necessario procedere con le procedure standard d'Ateneo di prenotazione, se si svolgono presso il Politecnico, ma erogati da fornitori esterni è necessario procedere con le procedure standard d'Ateneo di gara d'appalto per il catering,
- invia ai membri dell'*Advisory Board* il materiale e la documentazione necessari per la valutazione delle attività svolte.

4. L'*Advisory Board* prende parte a tutti gli incontri e le visite prestabilite, si riunisce in un incontro ristretto per la valutazione delle attività osservate e, a fine seduta, redige un verbale della visita secondo il Template B e lo consegna al Prof. Federico Della Croce.

5. Il Prof. Federico Della Croce discute con il Comitato di Coordinamento gli esiti dell'incontro e ciò che è riportato nel verbale dell'*Advisory Board* e in caso di eventuali segnalazioni di non conformità attiva le azioni correttive.

4.10.5 Incontri trimestrali del Comitato di Coordinamento

1. Con periodicità trimestrale il Prof. Federico Della Croce, con anticipo di almeno una settimana, apre un *Doodle* per definire insieme agli altri membri del Comitato di Coordinamento la data della riunione.

2. Tutti i membri del Comitato di Coordinamento compilano il *Doodle* nel più breve tempo possibile.

3. Il Prof. Federico Della Croce, tramite e-mail, convoca il Comitato di Coordinamento nella data più idonea ricavata dal *Doodle*.

4. Il Comitato di Coordinamento si riunisce nella data stabilita e, a fine seduta il Prof. Federico della Croce, redige un verbale dell'incontro secondo lo schema "*Report* Comitato di Coordinamento".

5. Il Prof. Federico Della Croce attiva gli eventuali interventi/attività decisi nella seduta stessa.

4.10.6 Procedure per l'attivazione di procedure di acquisto

1. Il proponente segnala al Prof. Federico Della Croce l'intenzione di effettuare un acquisto utilizzando i fondi previsti per il Progetto Dipartimento d'Eccellenza, indicando, in particolare:

- la natura del bene da acquistare (strumentazione per laboratorio, *software*, *hardware*, libri di testo, *database*, ecc.),
- l'ipotetico modello e fornitore,
- il costo presunto,
- le possibili tempistiche.

2. Il Prof. Federico Della Croce, consultando, se necessario, anche gli altri membri del Comitato di Coordinamento, valuta la proposta e, se coerente con i principi del Progetto Dipartimento d'Eccellenza, l'autorizza. In caso contrario non l'autorizza e ne dà spiegazione al proponente.

3. In caso di risposta affermativa, il proponente si mette in contatto con la Segreteria Amministrativa (Rif. Dott.sa Stefania Piazza) al fine di verificare il budget disponibile, la coerenza con le previsioni di spesa fatte ad inizio progetto e stabilire le modalità di avvio della procedura di acquisto.

4. In base alle modalità d'acquisto prestabilite, il proponente avvia la procedura standard d'Ateneo più opportuna.

5. La Segreteria Amministrativa (Rif. Dott.sa Stefania Piazza) tiene traccia di tutti gli acquisti previsti e/o effettuati sul budget del Progetto Dipartimento d'Eccellenza e ne aggiorna periodicamente, con cadenza semestrale, il Comitato di Coordinamento.

4.11 Individuazione di un software di supporto adatto

Nella fase di pianificazione, è necessario un *software* che aiuti a sviluppare una schedulazione, con l'aggiunta di informazioni di dettaglio delle attività, dell'utilizzo delle risorse, dei vincoli tra attività e così via. Certo, ciò può essere svolto anche manualmente oppure utilizzando programmi come *Excel* e *PowerPoint*, ma i vantaggi che un programma di schedulazione può dare sono innumerevoli. Infatti, solo con l'utilizzo di un *software* specializzato nella pianificazione e *tracking* di un progetto è possibile avere un maggior controllo della pianificazione e di altri dettagli parimenti importanti, quali i costi, le sovrallocazioni delle risorse e attività ancora non pianificate. È possibile, dunque, ottenere schedulazioni migliori, sicuri di avere previsto tutto quello che serve ed ottimizzato tutto quello che c'era da ottimizzare. Quando, inoltre, il progetto è in corso, aggiornando lo stato delle attività di progetto con i valori effettivi (*actuals*) del tempo dedicato dalle risorse nelle loro attività di progetto, è possibile ottenere preziose informazioni e reportistica aggiornata.

Il nodo cruciale su cui si basa questo elaborato verte proprio nell'individuazione di un *software* che, da un lato debba permettere di monitorare lo sviluppo del progetto in termini di tempo e costo, ma dall'altro che possa comprendere gran parte delle attività della scaletta, analizzati singolarmente nei paragrafi successivi. Una scelta appropriata potrà permettere di un gestire il progetto in cui tutte le informazioni sono all'interno, che sia facilmente modificabile a seguito dal suo sviluppo e che consenta di utilizzare un solo *file*, cioè il *software*, evitando di dover aprire troppi *file* per la gestione del progetto. In linea generale, gli effetti positivi di una piattaforma di *project management* che funziona e si integra perfettamente in un'organizzazione sono enormi. I processi e le operazioni di base sono automatizzati, aumentando così la produttività e riducendo i rischi di errori umani. Inoltre, le piattaforme di gestione del progetto aiutano a garantire la qualità del lavoro, ad avere il controllo totale dei costi, del *budget* e delle tempistiche e dunque, aiuta a raggiungere gli obiettivi stabiliti del progetto sui cui si sviluppa. Esistono molti tipi di *software* per la gestione dei progetti, con funzionalità ed interfacce diverse, e per questo è di cruciale importanza riuscire a comprendere qual è il migliore per la nostra situazione in concreto. La selezione del giusto *software* sarà

caratterizzata, dapprima, dalla ricerca tra le varie opzioni presenti nel mercato e successivamente da un *Test-Drive* con una valutazione finale (Paragrafo 4.12).

Dopo un *brainstorming* sulla rete, la scelta è ricaduta su due strumenti:

- ➢ Primavera P6
- ➢ Microsoft Project

4.11.1 Primavera P6

Primavera[18] è un *software* di gestione del portafoglio di progetti aziendali. Svolge diverse funzionalità; tra le più significative si annoverano la gestione dei progetti , la gestione dei prodotti , la collaborazione e il controllo. Si integra con altri *software* aziendali come Oracle e i sistemi ERP di SAP . Primavera è stato lanciato nel 1983 da Primavera Systems Inc., acquisita da Oracle Corporation nel 2008. La prima versione del *software* (Primavera P3) è stato utilizzato dal 25% dell'industria delle costruzioni pesanti, che rappresenta la sua base di clienti predominante, e dal 40% degli appaltatori generali, con un fatturato annuo compreso tra $ 5 milioni e $ 10 milioni. La modifica della versione da P3 a P6 si basa su uno spostamento dai tasti di scelta rapida di tipo DOS alle icone basate sul mouse. Nel 2012, Primavera P6 Aggiornamento PMPM versione 8.2 ha aggiunto funzionalità per *governance*, partecipazione del *team* di progetto e visibilità del progetto. Primavera P6 Analytics Release 2.0 ha, inoltre, ottenuto nuovi strumenti e *dashboard* di *reporting* aziendale per il monitoraggio e l'analisi dei dati sulle prestazioni, compresa l'analisi geo-spaziale. Tuttavia, dopo aver scaricato una demo e averlo applicato al nostro progetto, ci si è resi conto che Oracle

[18] Definizione fornita da www.Wikipedia.org

Primavera P6 non è un sistema adeguato stante la scarsa intuitività. Esso è, infatti, un software aziendale complesso, utilizzato per fornire progetti ben più articolati. Non essendo, dunque, alla portata di tutti, la formazione del *software* è una fase chiaramente critica e necessiterebbe una formazione di chi andrebbe concretamente ad usarlo. Pertanto, poiché ai fini dell'apprendimento del *software* in esame si riterrebbe necessario un percorso formativo da svolgersi attraverso letture di manuali o video tutorial da parte degli attori aderenti al progetto, Primavera è stato ritenuto inidoneo per la gestione del progetto "Dipartimenti di Eccellenza".

4.11.2 Microsoft Project

Microsoft Project (o MSP) è un software di pianificazione, sviluppato e venduto da Microsoft, per assistere i *project manager* nella pianificazione, nell'assegnazione delle risorse, nella verifica del rispetto dei tempi, nella gestione dei budget e nell'analisi dei carichi di lavoro. La prima versione, Microsoft Project per Windows v1.0, fu lanciata nel 1987 da una piccola compagnia esterna. Nel 1988 la compagnia fu acquistata da Microsoft, che portò lo sviluppo del progetto in casa, dove fu completato e distribuito nel 1990. Project fu la terza applicazione Microsoft ad essere basata su Windows, e già dopo due anni dalla sua introduzione divenne il *software* più importante per il *project management*. Microsoft Project consente di applicare i procedimenti di gestione progettuale descritti nel PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) del PMI (*Project Management Institute*). Per un corretto uso, è possibile seguire il metodo del percorso critico (*Critical Path Method* o CPM) o il PERT (*Program Evaluation and Review Technique* - Tecnica di revisione e valutazione dei progetti). Microsoft Project è il *software* di *project management* maggiormente rinomato; crea pianificazioni di percorsi critici, sebbene siano disponibili componenti aggiuntivi di una catena critica da *ProChain* e *Spherical Angle*. Gli orari possono essere a livello di risorse e la catena è visualizzata in un diagramma di Gantt. Le definizioni delle risorse

(persone, attrezzature e materiali) possono essere condivise tra progetti utilizzando un *pool* di risorse condiviso, ogni risorsa può avere il proprio calendario, che definisce in quali giorni e turni è disponibile e una tariffa che viene utilizzata per calcolare i costi di assegnazione delle risorse. Ogni risorsa può essere assegnata a più attività in più piani e ogni attività può essere assegnata a più risorse. Data l'interfaccia semplice di Project, la sua intuitività, oltre che la correlazione con gli altri strumenti del pacchetto Office usati giornalmente dagli attori del nostro progetto, la scelta è ricaduta su quest'ultimo *software*. Infatti, l'interfaccia e i comandi di Project richiamano molto quelli di Excel, programma più usato attualmente; dunque, chiunque potrà essere in grado di utilizzarlo, anche in assenza di formazione. Si segnala, inoltre, che il programma è molto più facile da reperire rispetto a Primavera; è possibile creare caricare su di esso documenti di Word, Excel (e di altri strumenti tipicamente offerti da Office 365) e infine possiede un'interfaccia *user-friendly*, come è possibile notare dal confronto delle Figure 21 e 22.

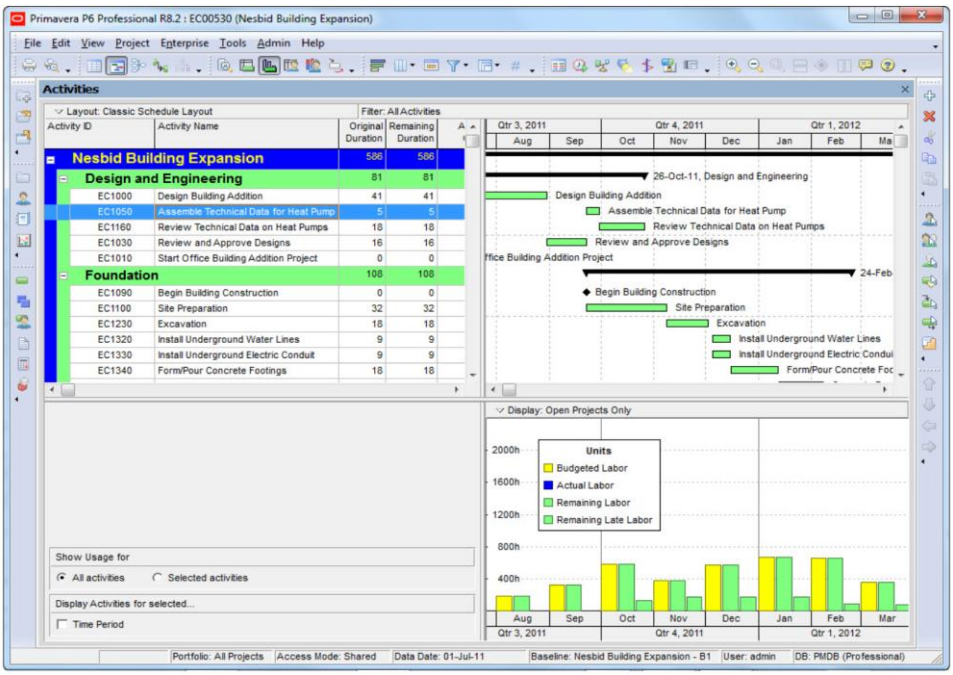


Figura 4.21: Interfaccia di un Progetto gestito tramite il software di Project Management Primavera P6.

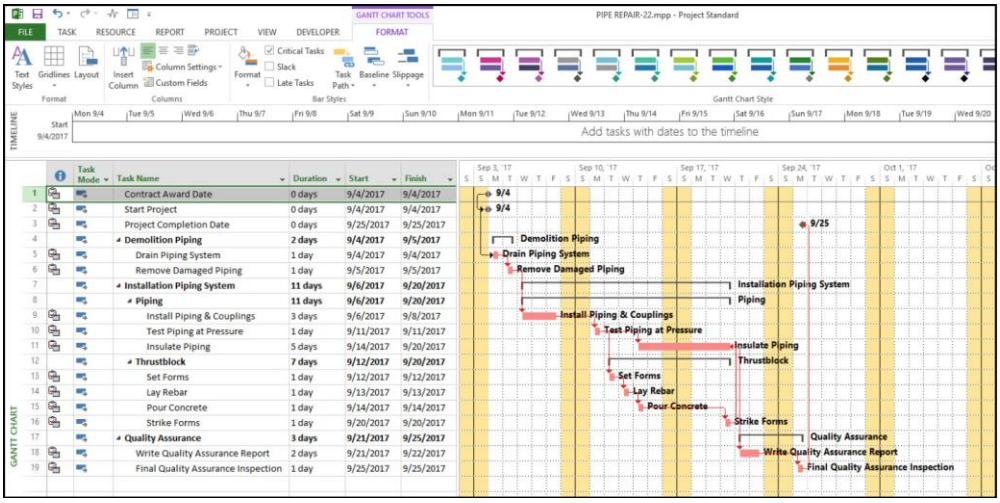


Figura 4.22[19]: Interfaccia tipica del software Microsoft Project, seppur modificabile e personalizzabile questa in figura rappresenta l'interfaccia maggiormente usata, nonché quella che il programma propone al primo utilizzo.

4.12 Predisposizione con successivo test del software di supporto

Questa potrebbe essere la parte più complessa di tutto il processo, dove si andrebbe concretamente a provare la piattaforma di project management, per vedere se soddisfa le esigenze, e sarà possibile far convivere gran parte delle attività elencate nella scaletta su Microsoft Project.

È, inoltre, importante imitare il più possibile i processi reali e a tal fine, si dovrebbero coinvolgere tutti i membri che andranno a lavorare con la piattaforma, analizzando il loro riscontro. È importante, inoltre, assicurare che la nuova soluzione si adatti allo stile di lavoro, alle abitudini ed ai bisogni. Vista la facilità di uso e di reperimento del

[19] Fonte Figura 4.22: www.tensix.com. Ten Six Consulting è un'azienda di consulenza, come deducibile dal nome, specializzata nell'implementazione di soluzioni Enterprise Project Management (EPM), Project Portfolio Management (PPM) e Earned Value Management (EVM)

software, non sarà necessario programmare delle sessioni di *training* se si dispone di tutti gli strumenti necessari per l'utilizzo della piattaforma.
La pagina principale di MS Project è costituita dalla visualizzazione del Gantt di progetto e si presenta con un formato simile ad un foglio Excel. Da sinistra a destra sono presenti le colonne che riguardano i *task* derivanti dalla WBS di progetto, la loro durata, le date di inizio e fine, e le risorse cui è assegnato ogni *task*. Infine, l'ultima parte a destra è costituita dalla rappresentazione grafica del Gantt. La prima colonna a sinistra è l'identificatore univoco per ogni attività, simile ai numeri di riga in Excel. Accanto ad essa vi è il campo Indicatore, che è utilizzato per visualizzare le informazioni relative ad un particolare compito. Per esempio, delle note o collegamenti ipertestuali ad altra documentazione di supporto come documenti Word o PowerPoint. La colonna "nome attività" contiene la descrizione di ogni attività che sono organizzate logicamente in attività di riepilogo e sotto-attività. Nella schermata principale si avrà anche la colonna "durata", in cui essa può essere inserita in mesi, settimane, giorni, ore e addirittura minuti. Queste date, inoltre, oltre ad essere imposte posso anche essere calcolate automaticamente da MS Project sulla base della durata, delle ore di lavoro indicate, dell'allocazione di risorse su ogni attività e delle dipendenze tra attività.
Lo strumento è in grado di gestire tutti i tipi di dipendenze:

- Fine-Inizio
- Fine- Fine
- Inizio-Inizio
- Inizio-Fine

Nelle colonne predecessori e successori sono indicati gli ID delle attività che precedono o seguono quella descritta in una determinata riga del documento MS Project. Infine, la colonna risorse serve per registrare le persone, i *team* e i mezzi strumentali utilizzati per completare il lavoro. Possono naturalmente essere assegnate più risorse a ciascuna attività ed alcune di esse possono essere utilizzate *part-time* e generalmente Microsoft Project considera un orario di lavoro dal lunedì al venerdì dalle 08.00 alle 17.00 con

un'ora di pausa per il pranzo (condizioni modificabili manualmente). Il *project manager* assocerà a ciascuna risorsa la percentuale di tempo dedicata all'attività in questione. Sarebbe auspicabile che la risorsa sia identificata con precisione, possibilmente per nome e cognome, evitando di indicarla genericamente per ruolo o finalità. Con tale *software* l'avanzamento del progetto è visionato attraverso il Gantt, metodo di rappresentazione che associa a ciascuna di esse una barra proporzionale alla durata, posizionata in un calendario con date di inizio e fine corrispondenti all'inizio e fine della barra. In questa rappresentazione ogni attività è collegata ai propri predecessori e successori tramite un collegamento terminante con una freccia che ne chiarisce il tipo di dipendenza. Analizzando il diagramma sarà possibile identificare il percorso critico, cioè quello costituito dal ramo di progetto di durata più lunga che coincide quindi con la durata dell'intero progetto. Per una gestione del progetto dettagliata e volta ad analizzare al meglio lo sviluppo temporale si è optato per la creazione di due file, creati entrambi con il software scelto, uno denominato "Programmato", mentre il secondo "Effettivo". Come deducibile, la doppia creazione servirà, soprattutto grazie all'ausilio del Gantt, a visionare se quanto schedulato si stia effettivamente compiendo, e qualora vi fosse una modifica, comprende l'impatto sui tempi e costi.

4.13 Uso e aggiornamento del software per l'avanzamento del progetto

Analizziamo ora passo-passo il *software*, mostrando come, attraverso la sua flessibilità, si è trovato un modo ottimale di gestione del progetto, non solo dal punto di vista di tempi e costi, ma anche perché al suo interno convivono tutte le fasi e le attività elencate in questo elaborato. Ricordando che il file "Programmato" può considerarsi concluso, in quanto si sono schedulate tutte le attività per l'intera durata prevista del progetto, il file denominato "Effettivo" dovrà essere modificato man mano che si realizza qualcosa; nel nostro caso gli aggiornamenti sono relativi all'anno di competenza 2019. Dunque, la

predisposizione del *software* dovrà essere già robusta per essere aggiornata in qualsiasi momento.

4.13.1 Schermata Principale

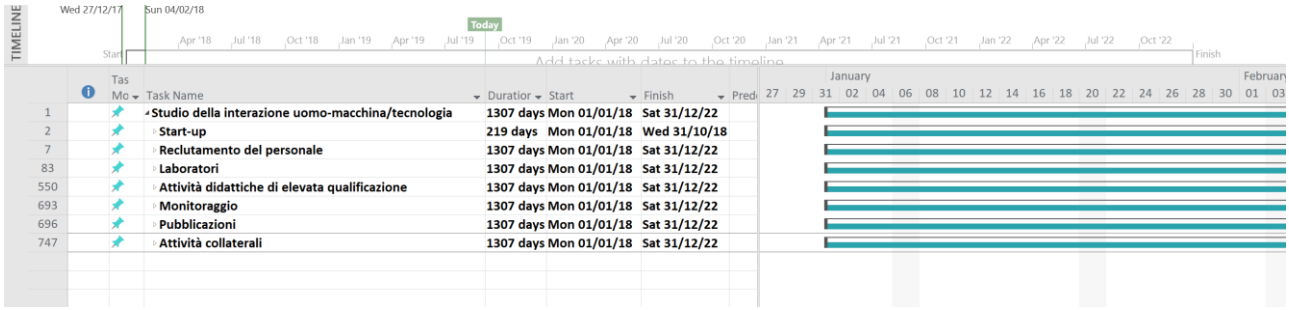


Figura 4.22: Schermata principale del file denominato "Programmato" che coincide con quella del file "Effettivo"

La figura 4.22 fa riferimento alla schermata principale del *software* per le macro-task; questa non differisce per i due file che si è scelto di creare ed analizzare. È possibile notare, analizzando la colonna "Task Name", che la *task* principale è il titolo del progetto "Studio della interazione uomo-macchina/tecnologia", la cui durata coincide chiaramente con l'intera durata del progetto (2018-2022) e che al suo interno vedrà tutte le sotto macro-attività:

1. Start-up;
2. Reclutamento del Personale;
3. Laboratori;
4. Attività didattiche di elevata qualificazione;
5. Monitoraggio;
6. Pubblicazioni;

7. Attività collaterali.

Sin da questo primo approccio, si può notare l'efficacia del *software* che ci permette facilmente di vedere quali sono le macro-fasi del progetto, ed è subito intuitivo la modalità con cui si può scegliere quale esplorare nel dettaglio.

1. Analizziamo lo Start-up, la macro-attività più breve del progetto, ove si avrà la nomina delle cariche principali senza cui il progetto non avrebbe potuto prendere forma.

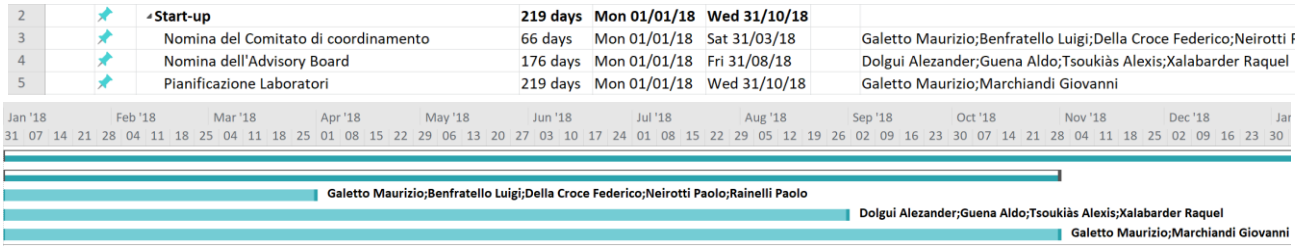


Figura 4.23: Start-up Programmato-Effettivo

La semplicità non è meramente di comprensione ma anche di compilazione. È possibile vedere facilmente, attraverso la figura 4.23, quali sono le 3 sotto-attività che caratterizzano questa fase, le loro rispettive durate e le risorse associate. In questo caso vi è una perfetta corrispondenza tra i due file, dimostrazione di una perfetta applicazione di ciò che era stato pianificato. Dal Gantt si apprezza per le seguenti attività, durata e risorse correlate.

2. Si è già avuto modo di ribadire che il reclutamento del personale è una delle fasi che maggiormente caratterizza un progetto di questa natura, la cui buon riuscita è fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi del progetto.

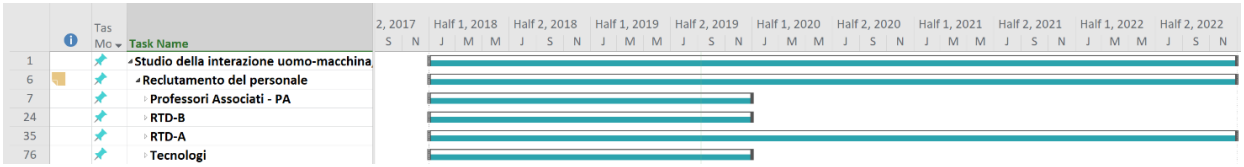


Figura 4.24: Task Reclutamento del Personale per i file "Effettivo/ Programmato", con presenza di una nota.

Per il primo sottosviluppo della voce, non troviamo differenza tra i due file, a riprova che il reclutamento si è effettivamente concluso nel tempo previsto. Delle 4 sotto voci, la durata del reclutamento degli RTD-A è più lunga e dunque sarà quest'ultima la durata del Reclutamento. Inoltre, è possibile notare come la visione del diagramma di Gantt sia modificabile; infatti, per questo secondo punto, si è scelta una visione annuale per poter visionare per intero la durata dell'attività analizzata. All'opposto è a dirsi per la Figura 4.23, ove l'applicazione di un filtro mensile permette già una visione globale. Osservando la nota in giallo che affianca la voce in Figura 4.24, cliccando su di essa si apra la finestra in Figura 4.25 e attraverso un doppio click rimanderà ad un documento dove sarà possibile modificare il file degli indicatori discusso nel paragrafo 4.6. Dunque, se ad una certa data è avvenuto il reclutamento di un tecnologo con Project si potrà non solo modificare la data, ma con lo stesso aggiornare anche un ulteriore file, che sarà di fondamentale importanza per l'avanzamento del progetto.

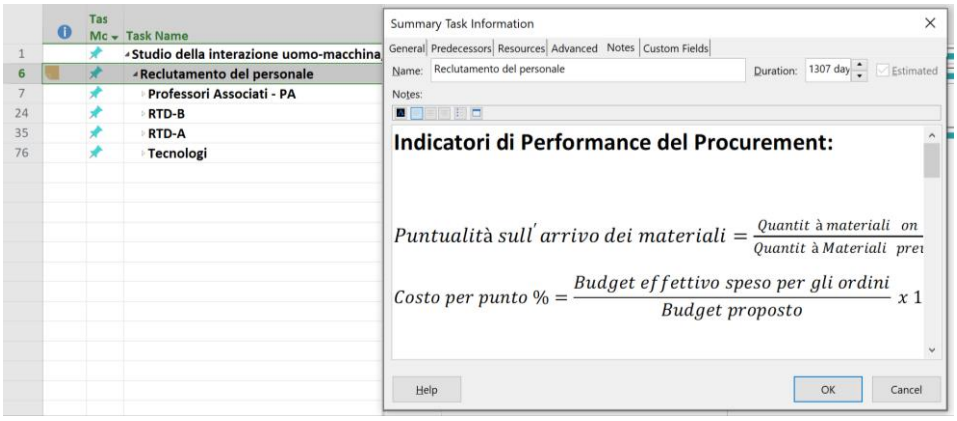


Figura 4.25: Visione della presenza della nota con contestuale apertura della stessa

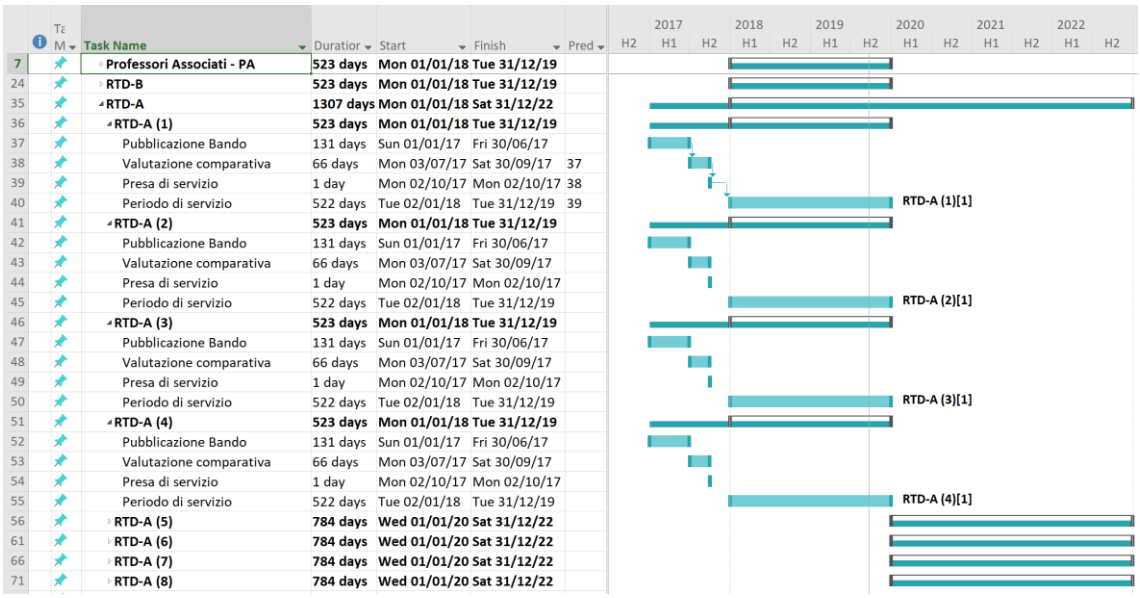
Continuando l'*escalation* all'interno della voce reclutamento del personale (Figura 4.26), si è preferita una suddivisione delle figure da reclutare, in accordo con quanto definito nel paragrafo 2.4; dunque:

- 2 Professori Associati;
- 2 RTD-B;
- 2 RTD-A;
- 1 Tecnologo.

	Mo	Task Name	Duration	Start	Finish
1		Studio della interazione uomo-macchina/tecnologia	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22
6		Reclutamento del personale	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22
7		Professori Associati - PA	523 days?	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
8		PA - Passaggio interno (1)	523 days?	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
12		PA - Passaggio interno (2)	523 days?	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
16		PA - Passaggio interno (3)	523 days?	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
24		RTD-B	523 days?	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
25		RTDB (1)	523 days?	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
30		RTDB (2)	523 days?	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
35		RTD-A	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22
36		RTD-A (1)	523 days?	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
41		RTD-A (2)	523 days?	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
46		RTD-A (3)	523 days	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
51		RTD-A (4)	523 days	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
56		RTD-A (5)	784 days	Wed 01/01/20	Sat 31/12/22
61		RTD-A (6)	784 days	Wed 01/01/20	Sat 31/12/22
66		RTD-A (7)	784 days	Wed 01/01/20	Sat 31/12/22
71		RTD-A (8)	784 days	Wed 01/01/20	Sat 31/12/22
76		Tecnologi	523 days	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19
77		Tecnologo	523 days	Mon 01/01/18	Tue 31/12/19

Figura 4.26: Visione dei tasks che compongono la voce " Reclutamento del Personale".

Per ognuna di esse sono scandite le fasi che portano all'affiliazione della persona nel progetto, per semplicità mostriamo solo quelle per l'RTD-A in quanto coincidenti con le altre.



	Task Name	Duration	Start	Finish	Pred
7	**Professori Associati - PA**	**523 days**	**Mon 01/01/18**	**Tue 31/12/19**	
24	**RTD-B**	**523 days**	**Mon 01/01/18**	**Tue 31/12/19**	
35	**RTD-A**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
36	**RTD-A (1)**	**523 days**	**Mon 01/01/18**	**Tue 31/12/19**	
37	Pubblicazione Bando	131 days	Sun 01/01/17	Fri 30/06/17	
38	Valutazione comparativa	66 days	Mon 03/07/17	Sat 30/09/17	37
39	Presa di servizio	1 day	Mon 02/10/17	Mon 02/10/17	38
40	Periodo di servizio	522 days	Tue 02/01/18	Tue 31/12/19	39
41	**RTD-A (2)**	**523 days**	**Mon 01/01/18**	**Tue 31/12/19**	
42	Pubblicazione Bando	131 days	Sun 01/01/17	Fri 30/06/17	
43	Valutazione comparativa	66 days	Mon 03/07/17	Sat 30/09/17	
44	Presa di servizio	1 day	Mon 02/10/17	Mon 02/10/17	
45	Periodo di servizio	522 days	Tue 02/01/18	Tue 31/12/19	
46	**RTD-A (3)**	**523 days**	**Mon 01/01/18**	**Tue 31/12/19**	
47	Pubblicazione Bando	131 days	Sun 01/01/17	Fri 30/06/17	
48	Valutazione comparativa	66 days	Mon 03/07/17	Sat 30/09/17	
49	Presa di servizio	1 day	Mon 02/10/17	Mon 02/10/17	
50	Periodo di servizio	522 days	Tue 02/01/18	Tue 31/12/19	
51	**RTD-A (4)**	**523 days**	**Mon 01/01/18**	**Tue 31/12/19**	
52	Pubblicazione Bando	131 days	Sun 01/01/17	Fri 30/06/17	
53	Valutazione comparativa	66 days	Mon 03/07/17	Sat 30/09/17	
54	Presa di servizio	1 day	Mon 02/10/17	Mon 02/10/17	
55	Periodo di servizio	522 days	Tue 02/01/18	Tue 31/12/19	
56	**RTD-A (5)**	**784 days**	**Wed 01/01/20**	**Sat 31/12/22**	
61	**RTD-A (6)**	**784 days**	**Wed 01/01/20**	**Sat 31/12/22**	
66	**RTD-A (7)**	**784 days**	**Wed 01/01/20**	**Sat 31/12/22**	
71	**RTD-A (8)**	**784 days**	**Wed 01/01/20**	**Sat 31/12/22**	

Figura 4.27: Fasi che compongono il reclutamento di un RTD-A, con rispettive durate, date e numero indicato tra [].

Dunque, per il reclutamento del personale avremo una Pubblicazione Iniziale del bando, dalla durata di 131 giorni attraverso cui ci si potrà candidare. Questa sarà seguita da una valutazione comparativa ad opera del personale addetto, che vede un vincolo di precedenza con l'attività antecedente. Infine, si avrà la presa e il periodo di servizio. Nel caso analizzato in figura può osservarsi che il reclutamento degli RTD-A è suddiviso in due momenti distinti del progetto, i primi 4 nel primo biennio ed i restanti nel triennio conclusivo. Quest'ultime date potranno variare, perché fanno riferimento ad un periodo futuro rispetto a quello della creazione dell'elaborato. Inoltre, al momento del periodo di servizio è possibile leggere la risorsa scelta (eventualmente sostituita con il vero nome) e la quantità (indicata tra le parentesi []). Come per ogni punto, questi commenti

sono ampiamenti visibili e deducibili dal Gantt correlato (Figura 4.28). Tuttavia, c'è da porre attenzione su aspetto fin ora non discusso, infatti, sebbene la durata del progetto sia prevista nel quinquennio 2018-2022, è possibile osservare (facilmente attraverso il Gantt) come le 3 fasi che precedono la "Presa di Servizio" siano svolte nel 2017, in modo da poter consentire la reale presa del servizio nel 2018. Nonostante ciò, si è comunque scelto di mostrare come durata generale della macro-task "RTD-A" 2018-2022, in quanto la reale fase in cui si potrà riscontrare l'apporto di questa risorsa. Tale aspetto sarà analogo per tutte le fasi che caratterizzano il Reclutamento del Personale.

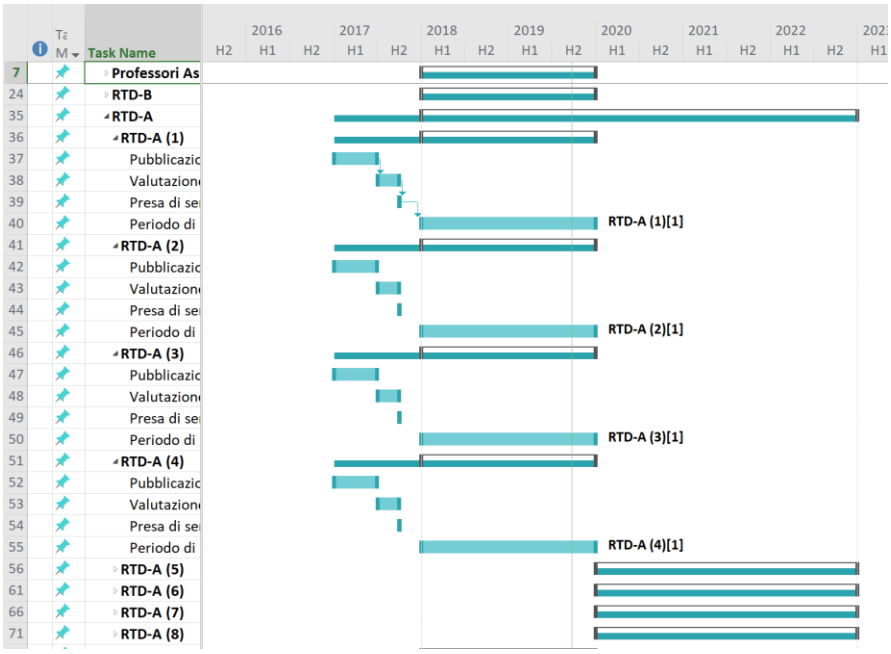


Figura 4.28: Visione complessiva del Gantt associato alla fase di Reclutamento del personale, in riferimento agli RTD-A, con le rispettive risorse, in numero, in cui sarà possibile leggere la dicitura stabilita (Nel nostro caso RTD-A (1) e non il reale nome della risorsa).

3. Come rappresentato dalla Figura 4.29, i laboratori comprendono 3 sotto-fasi principali: I 2 spazi citati nel paragrafo 2.5, unico momento di vera e propria costruzione, e le infrastrutture. Quest'ultime rappresentano il *procurement* del progetto

e, dunque, avremo anche in questo caso una nota che ci permetterà di modificare il file sugli indicatori, in modo analogo a quanto mostratoci dalla Figura 4.25. A differenza delle sotto fasi che caratterizzano le infrastrutture, attraverso le note sarà possibile ricollegarsi alle procedure di acquisto citate nel paragrafo 4.9.6, permettendo dunque di avere tutte le informazioni necessarie esclusivamente su unico file.

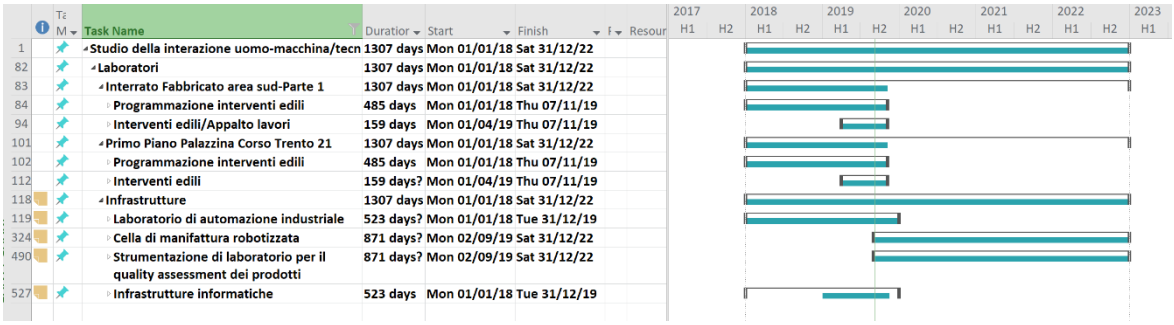
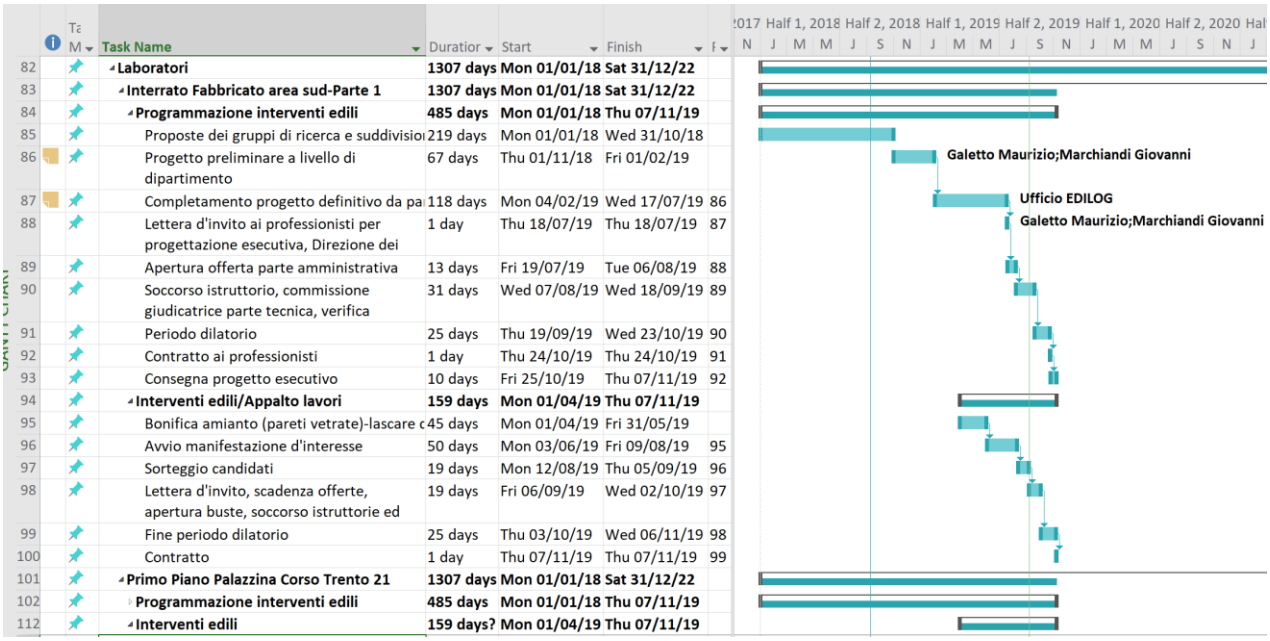


Figura 4.29: Escalation degli interventi che comprendono l'attività "Laboratori", con note associate e visione del Gantt correlato sia per la macro che per le sotto task

Il Fabbricato area sud che per la Palazzina in Corso Trento si sviluppano due sotto fasi; una di programmazione che precede ed una di intervento edile vera e propria. Per semplicità analizziamo come queste sotto fasi si sviluppano nel Fabbricato area sud-Parte 1 (Figura 4.30), poiché saranno le stesse che si incontreranno nello sviluppo della Palazzina.



	Task Name	Duration	Start	Finish	F
82	**Laboratori**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
83	**Interrato Fabbricato area sud-Parte 1**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
84	**Programmazione interventi edili**	**485 days**	**Mon 01/01/18**	**Thu 07/11/19**	
85	Proposte dei gruppi di ricerca e suddivisio	219 days	Mon 01/01/18	Wed 31/10/18	
86	Progetto preliminare a livello di dipartimento	67 days	Thu 01/11/18	Fri 01/02/19	
87	Completamento progetto definitivo da pa	118 days	Mon 04/02/19	Wed 17/07/19	86
88	Lettera d'invito ai professionisti per progettazione esecutiva, Direzione dei	1 day	Thu 18/07/19	Thu 18/07/19	87
89	Apertura offerta parte amministrativa	13 days	Fri 19/07/19	Tue 06/08/19	88
90	Soccorso istruttorio, commissione giudicatrice parte tecnica, verifica	31 days	Wed 07/08/19	Wed 18/09/19	89
91	Periodo dilatorio	25 days	Thu 19/09/19	Wed 23/10/19	90
92	Contratto ai professionisti	1 day	Thu 24/10/19	Thu 24/10/19	91
93	Consegna progetto esecutivo	10 days	Fri 25/10/19	Thu 07/11/19	92
94	**Interventi edili/Appalto lavori**	**159 days**	**Mon 01/04/19**	**Thu 07/11/19**	
95	Bonifica amianto (pareti vetrate)-lascare c	45 days	Mon 01/04/19	Fri 31/05/19	
96	Avvio manifestazione d'interesse	50 days	Mon 03/06/19	Fri 09/08/19	95
97	Sorteggio candidati	19 days	Mon 12/08/19	Thu 05/09/19	96
98	Lettera d'invito, scadenza offerte, apertura buste, soccorso istruttorie ed	19 days	Fri 06/09/19	Wed 02/10/19	97
99	Fine periodo dilatorio	25 days	Thu 03/10/19	Wed 06/11/19	98
100	Contratto	1 day	Thu 07/11/19	Thu 07/11/19	99
101	**Primo Piano Palazzina Corso Trento 21**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
102	**Programmazione interventi edili**	**485 days**	**Mon 01/01/18**	**Thu 07/11/19**	
112	**Interventi edili**	**159 days?**	**Mon 01/04/19**	**Thu 07/11/19**	

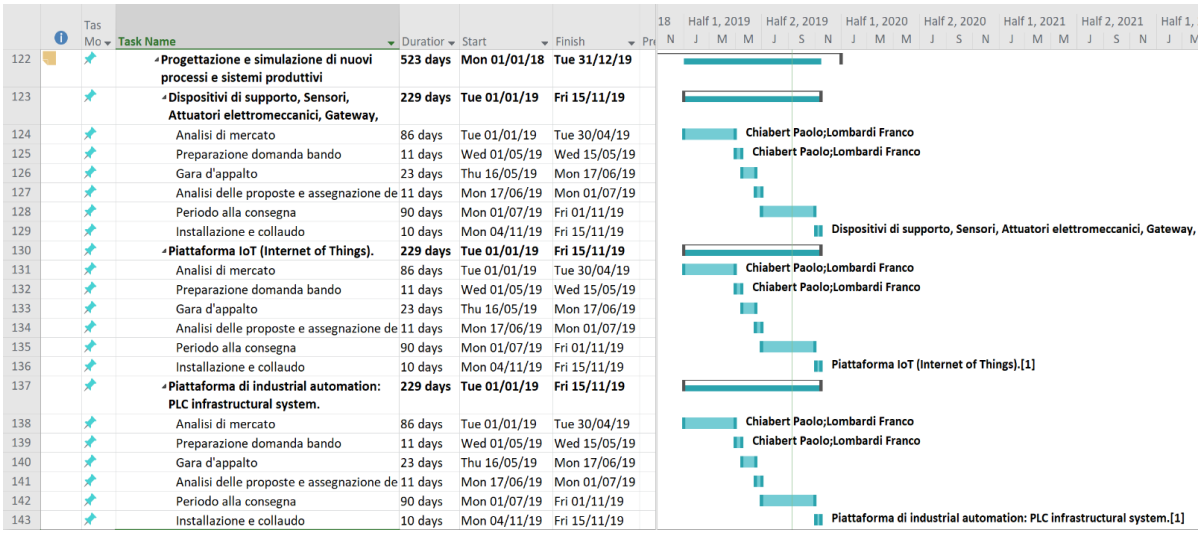
Figura 4.30: Sviluppo delle attività che caratterizzano la programmazione e gli interventi edili con diagramma di Gantt affine. L'insieme dei tasks della Palazzina in Corso Trento non è mostrano in quanto identico anche in date.

In queste fasi, è possibile notare come la maggior parte delle attività siano consequenziali (ciò è osservabile dai numerosi predecessori) e come queste siano svolte principalmente da attori esterni. Dal Gantt può, infatti, ricavarsi come solo i task 86-87-88 sono svolti da attori interni al progetto, di cui si parlerà più avanti. Discorso più complesso, invece, è a farsi per le infrastrutture, dove si è cercato di fornire tutte le informazioni previste dalla Tabella 4.3 queste, infatti, sono rispettate, come si può notare dalla figura 4.31 in cui andremo ad analizzare per l'area "Macchinari per movimentazione pezzi e logistica di produzione" i componenti acquistati per portare avanti la "Progettazione e la simulazione di nuovi processi e sistemi produttivi". Il *procurement* ha visto l'acquisto dei seguenti pezzi costitutivi:

- Dispositivi di supporto, Sensori, Attuatori elettromeccanici, Gateway, Edge computing devices.

- Piattaforma IoT (Internet of Things).
- Piattaforma di industrial automation: PLC infrastructural system.
- Nr. 4 server high performance per machine virtuali per applicazioni CAD, PLM, MES, ERP con nr. 1 armadio condizionato.
- Nr. 5 stazioni di lavoro con elevata capacità grafica.
- Dispositivi communication and integratrion HW/SW.
- Assembling center collaborativo (uomo-macchina).
- Conveyor system.
- Nr. 2 robot collaborativi.

Per ognuno di questi, la procedura è la medesima; inoltre, sarà medesima anche la risorsa che compirà questo acquisto, poiché appartengono alla stessa area, in questo caso Chiabert e Lombardi.



	Tas Mo	Task Name	Duration	Start	Finish
122		**Progettazione e simulazione di nuovi processi e sistemi produttivi**	**523 days**	**Mon 01/01/18**	**Tue 31/12/19**
123		**Dispositivi di supporto, Sensori, Attuatori elettromeccanici, Gateway,**	**229 days**	**Tue 01/01/19**	**Fri 15/11/19**
124		Analisi di mercato	86 days	Tue 01/01/19	Tue 30/04/19
125		Preparazione domanda bando	11 days	Wed 01/05/19	Wed 15/05/19
126		Gara d'appalto	23 days	Thu 16/05/19	Mon 17/06/19
127		Analisi delle proposte e assegnazione de	11 days	Mon 17/06/19	Mon 01/07/19
128		Periodo alla consegna	90 days	Mon 01/07/19	Fri 01/11/19
129		Installazione e collaudo	10 days	Mon 04/11/19	Fri 15/11/19
130		**Piattaforma IoT (Internet of Things).**	**229 days**	**Tue 01/01/19**	**Fri 15/11/19**
131		Analisi di mercato	86 days	Tue 01/01/19	Tue 30/04/19
132		Preparazione domanda bando	11 days	Wed 01/05/19	Wed 15/05/19
133		Gara d'appalto	23 days	Thu 16/05/19	Mon 17/06/19
134		Analisi delle proposte e assegnazione de	11 days	Mon 17/06/19	Mon 01/07/19
135		Periodo alla consegna	90 days	Mon 01/07/19	Fri 01/11/19
136		Installazione e collaudo	10 days	Mon 04/11/19	Fri 15/11/19
137		**Piattaforma di industrial automation: PLC infrastructural system.**	**229 days**	**Tue 01/01/19**	**Fri 15/11/19**
138		Analisi di mercato	86 days	Tue 01/01/19	Tue 30/04/19
139		Preparazione domanda bando	11 days	Wed 01/05/19	Wed 15/05/19
140		Gara d'appalto	23 days	Thu 16/05/19	Mon 17/06/19
141		Analisi delle proposte e assegnazione de	11 days	Mon 17/06/19	Mon 01/07/19
142		Periodo alla consegna	90 days	Mon 01/07/19	Fri 01/11/19
143		Installazione e collaudo	10 days	Mon 04/11/19	Fri 15/11/19

Figura 4.31: Progresso delle fasi da seguire per l'acquisizione di alcuni componenti per l'area "Progettazione e Simulazione di nuovi processi e sistemi produttivi"

Può osservarsi come, anche in questo caso, le attività sono consequenziali a quelle svolte direttamente dalle risorse prima citate, e sono quelle in cui il loro nome, nel Gantt, affianca l'attività stessa. Quindi, tale informazione, ossia quella di chi svolge una determinata azione, si otterrà attraverso la semplice visione del Gantt, che permetterà, inoltre, di comprendere quale oggetto è stato acquistato e in che quantità, in tutte le fasi di installazione e collaudo. Ad esempio, la Piattaforma IoT, il secondo acquisto in figura 12, è affianca nel Gantt dal simbolo [1], in riferimento alla singola quantità comprata, tale può essere modificata in qualsiasi momento senza dover preoccuparsi di altre variazioni.

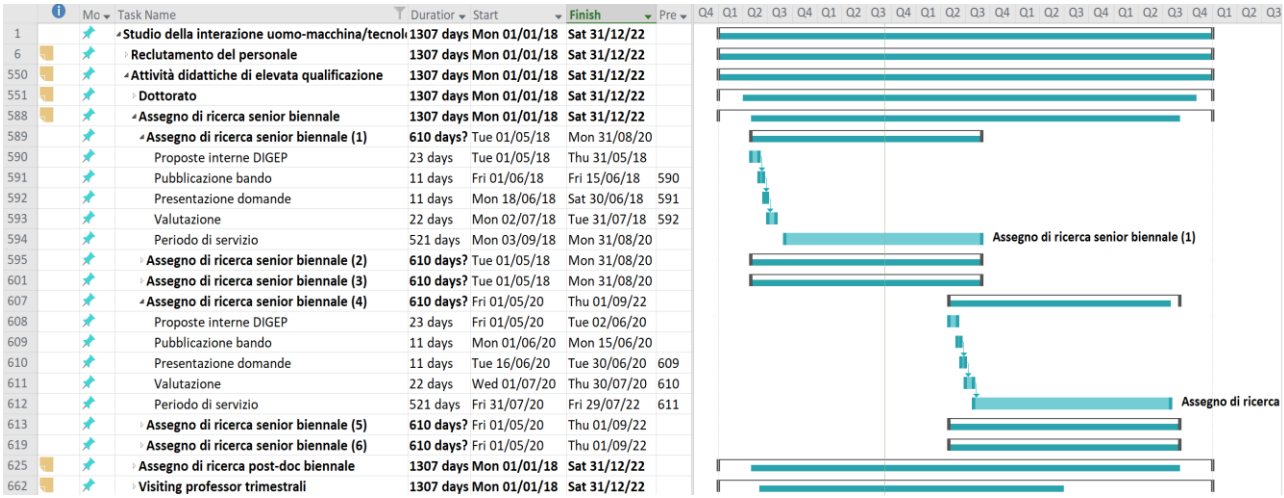
4. Il *software*, per le attività didattiche e di elevata qualificazione, permette di comprendere ed analizzare gli intervenenti citati nel paragrafo 2.6; inoltre, consente una modifica istantanea dell'indicatore associato a questa fase, discusso nel paragrafo 4.6 e di fondamentale importanza per la valutazione del progetto.

	Tas Mo	Task Name	Duratio	Start	Finish
		Studio della interazione uomo-macchina/tecnol	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22
		Attività didattiche di elevata qualificazione	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22
		Dottorato	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22
		Assegno di ricerca senior biennale	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22
		Assegno di ricerca post-doc biennale	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22
		Visiting professor trimestrali	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22

Figura 4.32: Fasi che caratterizzano le "Attività didattiche di elevata qualificazione"

Dalla figura 13 può facilmente dedursi come il *software* consente di analizzare distintamente tutte le sotto attività che caratterizzano le attività didattiche in questione; con la prima delle 5 note sarà possibile spostarsi al file sugli indicatori precedentemente indicato. Inoltre, anche ogni attività possiede una nota, che ricondurrà alle rispettive

procedure citate nel paragrafo 4.10. Questo dimostra la flessibilità e la capacità di adattamento e di personalizzazione del programma, che potrà essere usato anche da chi non ha partecipato ad alcune delle fasi decisorie, poiché il *software* è una linea guida imprescindibile. Scendendo sempre più di livello, possiamo osservare le singole voci che contraddistinguono quest'attività (Figura 4.33)



	Mo	Task Name	Duration	Start	Finish	Pre
1		**Studio della interazione uomo-macchina/tecnol**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
6		**Reclutamento del personale**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
550		**Attività didattiche di elevata qualificazione**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
551		**Dottorato**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
588		**Assegno di ricerca senior biennale**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
589		**Assegno di ricerca senior biennale (1)**	**610 days?**	Tue 01/05/18	Mon 31/08/20	
590		Proposte interne DIGEP	23 days	Tue 01/05/18	Thu 31/05/18	
591		Pubblicazione bando	11 days	Fri 01/06/18	Fri 15/06/18	590
592		Presentazione domande	11 days	Mon 18/06/18	Sat 30/06/18	591
593		Valutazione	22 days	Mon 02/07/18	Tue 31/07/18	592
594		Periodo di servizio	521 days	Mon 03/09/18	Mon 31/08/20	
595		**Assegno di ricerca senior biennale (2)**	**610 days?**	Tue 01/05/18	Mon 31/08/20	
601		**Assegno di ricerca senior biennale (3)**	**610 days?**	Tue 01/05/18	Mon 31/08/20	
607		**Assegno di ricerca senior biennale (4)**	**610 days?**	Fri 01/05/20	Thu 01/09/22	
608		Proposte interne DIGEP	23 days	Fri 01/05/20	Tue 02/06/20	
609		Pubblicazione bando	11 days	Mon 01/06/20	Mon 15/06/20	
610		Presentazione domande	11 days	Tue 16/06/20	Tue 30/06/20	609
611		Valutazione	22 days	Wed 01/07/20	Thu 30/07/20	610
612		Periodo di servizio	521 days	Fri 31/07/20	Fri 29/07/22	611
613		**Assegno di ricerca senior biennale (5)**	**610 days?**	Fri 01/05/20	Thu 01/09/22	
619		**Assegno di ricerca senior biennale (6)**	**610 days?**	Fri 01/05/20	Thu 01/09/22	
625		**Assegno di ricerca post-doc biennale**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
662		**Visiting professor trimestrali**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	

Figura 4.33: Approfondimento sui passi da seguire per il reclutamento degli Assegnisti, con date e Gantt associato.

Dunque, si avrà dapprima una proposta intera, seguita dalla pubblicazione del bando, una terza fase di candidatura, lo *screening* ed infine la presa di servizio. Solo in quest'ultimo momento vediamo, infatti, associata la risorsa, che, qual si voglia, potrà essere indicata con Nome e Cognome nel *software*. Osserviamo, come previsto da programmazione, che le prime 3 assegnazioni saranno di competenza del primo biennio, le restanti per la fase conclusiva.

5. La fase di monitoraggio, la cui importanza è stata citata nel paragrafo 2.7, riguarderà lo sviluppo del progetto, sia dal punto di vista scientifico che operativo, e pertanto

dureranno per tutta la durata del progetto. Tale azione sarà di competenza del Comitato di coordinamento e le seguenti indicazioni si ricavano attraverso la Figura 4.34

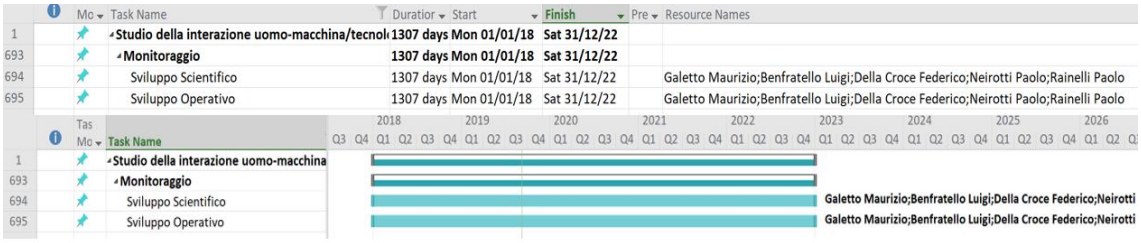


Figura 4.34: Fasi associate all'attività di Monitoraggio con dettaglio sulla doppia modalità di visione delle risorse, sia sulla colonna associata che attraverso il Gantt.

6. Come detto più volte uno dei fattori che può contraddistinguere con successo il progetto è dato dalla presenza o meno di pubblicazioni. Pertanto, si è scelto di inserire le pubblicazioni come una sorta di attività, suddividendoli annualmente come da Figura 4.35. Anche in questo caso, attraverso la nota (indicata in giallo) ci si sposterà sugli indicatori di cui si è ampiamente discusso.

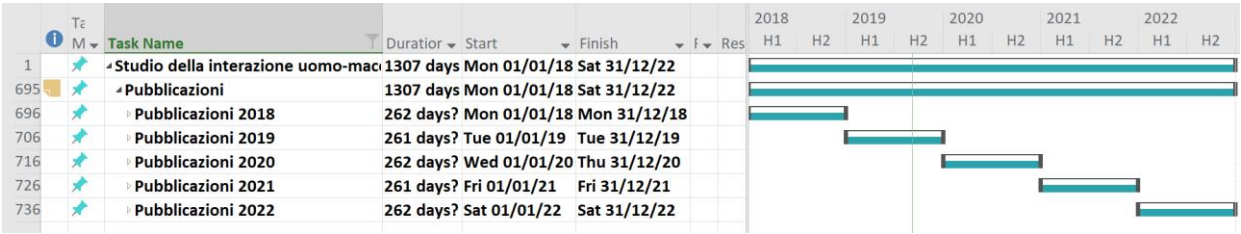


Figura 4.35: Visione delle Pubblicazioni con contestuale Gantt e nota associata, che ci permetterà la compilazione immediata del file sugli indicatori, di cui si è ampiamente discusso.

La scelta di trattare le pubblicazioni come attività è stata fatta per caricare sempre su project quest'ultime. Analizziamo ciò, approfondendo le Pubblicazioni 2018 (Figura 4.36)

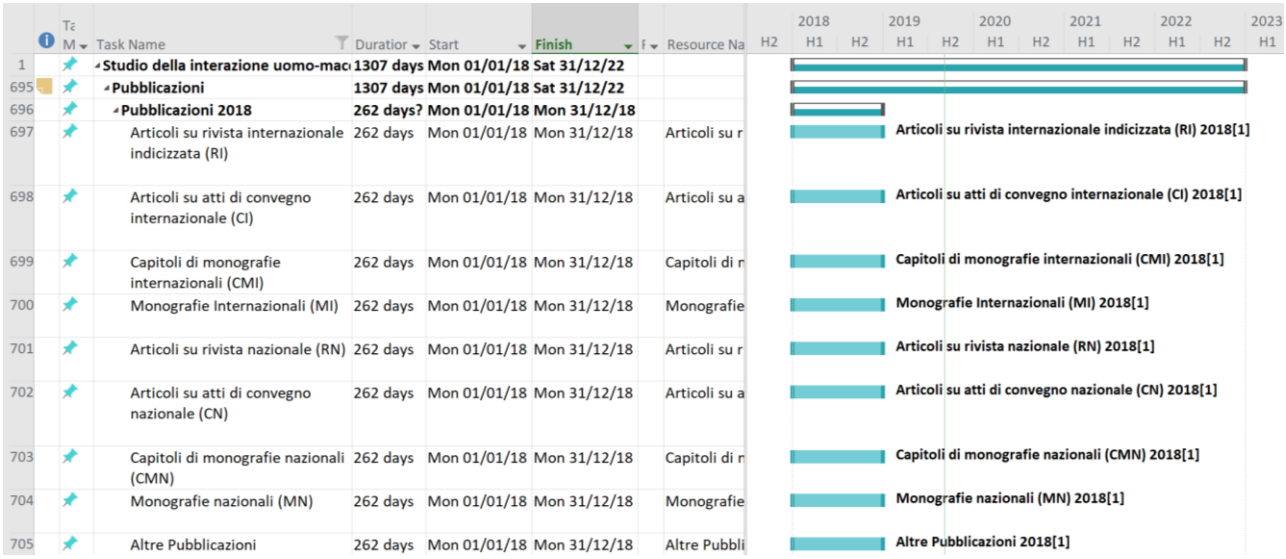


Figura 4.36: Approfondimento sulle tipologie di Pubblicazioni che comporranno la task madre, con indicazione delle quantità ricevute al fianco delle Gantt correlato.

Con questa scelta sono presenti tutte le forme di pubblicazioni che sono state elencate negli indicatori, verranno così caricate in numero e visionate con semplicità. Nel nostro caso per poterle mostrare nel Gantt è stato inserito il numero provvisorio pari a 1 per ogni forma di pubblicazione.

7. Per concludere, sono state inserire le attività collaterali, punti 16-17-18 della scaletta d'apertura di inizio capitolo. Lo scopo di queste è di diffusione e integrazione dell'iniziativa del progetto con la realtà del Politecnico di Torino; dunque, per tale ragione, sono previste le attività di Creazione del Logo, lo sviluppo di un sito internet *ad hoc* e la segnalazione sul sito del Politecnico. Tali attività saranno svolte dagli attori in Figura 4.37

747		**Attività collaterali**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
748		Creazione logo Laboratorio MInd 4 Lab	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22	Galetto Maurizio;Benfratello Luigi;Della Croce Federico;Neirotti Paolo;Rainelli Paolo
749		Sviluppo sito internet	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22	Galetto Maurizio;Benfratello Luigi;Della Croce Federico;Neirotti Paolo;Rainelli Paolo
750		Segnalare "Dipartimento di Eccellenza" su sito internet del Dipartimento	1307 days	Mon 01/01/18	Sat 31/12/22	Galetto Maurizio;Benfratello Luigi;Della Croce Federico;Neirotti Paolo;Rainelli Paolo

Figura 4.37: Attività che verranno classificate come "Collaterali" con indicazione sulle risorse che avranno il compito di portarle a termine.

4.13.2 Resource sheet

Resource sheet è il secondo foglio di lavoro che il *software* scelto ci permette di usare, che, come già deducibile dal nome, analizza principalmente le risorse, ossia gli attori inerenti al progetto. È stato, infatti, possibile inserire non solo tutte le risorse di tipo umano elencate nel paragrafo 4.6, ma anche risorse tipicamente materiali. L'efficienza del software ci permette anche di suddividere in gruppi tutte le risorse, così che l'elenco di risorse, risultato di 166, sia facilmente gestibile aprendo la finestra del gruppo che si voglia analizzare (Figura 4.38)

RESOURCE SHEET

	Type	Resource Name
		Group: 1 - Advisory Board
8	Work	Dolgui Alezander
10	Work	Guena Aldo
22	Work	Tsoukiàs Alexis
24	Work	Xalabarder Raquel
		Group: 2 - Attori
		Group: 3 - PA
		Group: 4 - RTD-B
		Group: 5 - RTD-A
		Group: 6 - Tecnologi
		Group: 7 - Dottorato
		Group: 8 - Assegno di ricerca senior biennale
		Group: 9 - Assegno di ricerca post-doc biennale
		Group: 10 - Visiting Professor trimestrali
		Group: 11 - Laboratorio d'automazione industriale - Macchinari per movimentazione pezzi e logistica di produzione
		Group: 12 - Laboratorio d'automazione industriale - Strumentazione e sensoristica per misurazione di posizionamento
		Group: 13 - Cella di manifattura robotizzata
		Group: 14 - Strumentazione di laboratorio per il quality assessment dei prodotti
		Group: 15 - Infrastrutture informatiche
		Group: 16 - Pubblicazioni 2018
		Group: 17 - Pubblicazioni 2019
		Group: 18 - Pubblicazioni 2020
		Group: 19 - Pubblicazioni 2021
		Group: 20 - Pubblicazioni 2022

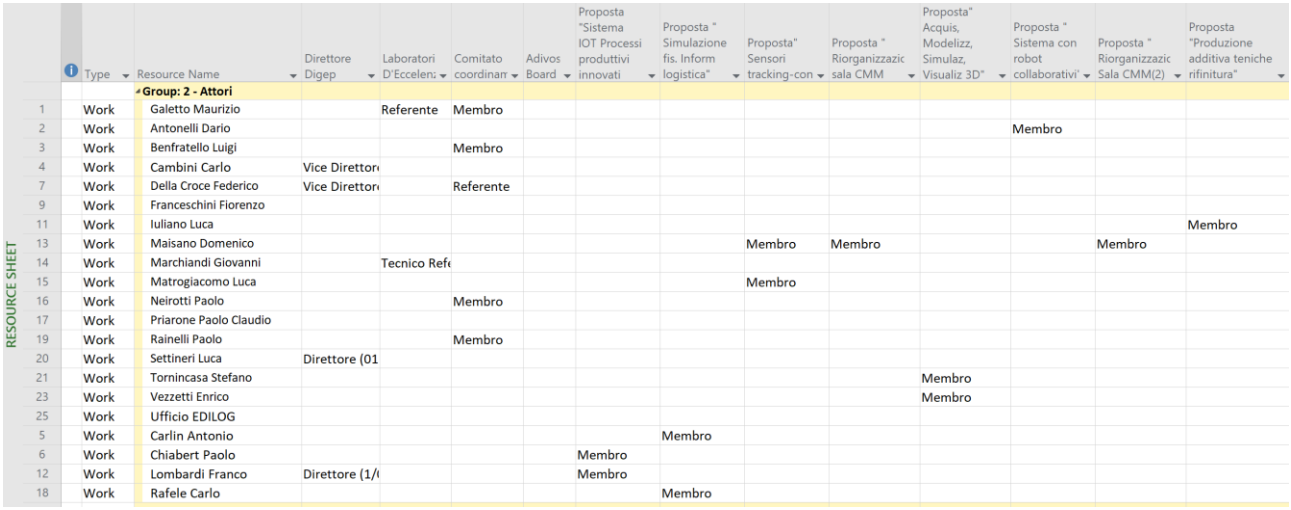
Figura 4.38: Visualizzazione delle risorse aderenti al progetto suddivisi per gruppi, con contestuale raffigurazione dei componenti del gruppo "Advisory Board".

La figura, in cui si è scelto di aprire la finestra corrispondente al gruppo dell'*Advisory Board*, permette di comprendere quanto sia semplice visualizzare una risorsa ed inserire, nell'apposita casella "*Type*", se la risorsa in questione è un "*work*" oppure un "*material*". Chiaramente il *software*, per le due tipologie di risorse, fornirà due modalità di pagamento diverse: la prima sotto forma oraria/mensile/annua (secondo la preferenza del progettista), la seconda come un costo fisso. Se, dunque, un'attività sarà svolta "dall'*Advisory Board*", basterà visualizzare i nomi di coloro che appartengono a questa categoria ed andarli ad inserire nella schermata principale, nella voce risorsa collegata a quella data attività, come si può osservare in figura 4.39.

	Task Name	Duratior	Start	Finish	Resource Names
1	**Studio della interazione uomo-mac**	**1307 days**	**Mon 01/01/18**	**Sat 31/12/22**	
2	**Start-up**	**219 days**	**Mon 01/01/18**	**Wed 31/10/18**	
3	Nomina del Comitato di coordinar	66 days	Mon 01/01/18	Sat 31/03/18	Galetto Maurizio;Benfratello Luigi;Della Croce Federico;Neirotti Pa
4	Nomina dell'Advisory Board	176 days	Mon 01/01/18	Fri 31/08/18	Dolgui Alezander;Guena Aldo;Tsoukiàs Alexis;Xalabarder Raquel

Figura 4.39: Esibisce come la Schermata principale attinge le risorse proprio dal "Resource Sheet".

Sebbene tale foglio di lavoro sembri limitarsi al semplice elenco delle risorse, le potenzialità sono ben altre. Infatti, date le finalità innovative che si prefigge questo progetto, e dunque la mole di proposte presenti, si è optato per collegare le risorse sia ai ruoli che ricoprono sia alle aree in cui loro intervengono (secondo lo schema in Figura 4.3.). Quest'ultima fase sarà presente per le risorse, materiali e non, presenti nei gruppi 2-11-12-13-14-15. Mostriamo alcuni di questi casi partendo dalla Figura 4.40.



RESOURCE SHEET

	Type	Resource Name	Direttore Digep	Laboratori D'Eccelen:	Comitato coordinam	Adivos Board	Proposta "Sistema IOT Processi produttivi innovati	Proposta " Simulazione fis. Inform logistica"	Proposta" Sensori tracking-con	Proposta " Riorganizzazic sala CMM	Proposta" Acquis, Modelizz, Simulaz, Visualiz 3D"	Proposta " Sistema con robot collaborativi"	Proposta " Riorganizzazic Sala CMM(2)	Proposta "Produzione additiva teniche rifinitura"
		Group: 2 - Attori												
1	Work	Galetto Maurizio		Referente	Membro									
2	Work	Antonelli Dario										Membro		
3	Work	Benfratello Luigi			Membro									
4	Work	Cambini Carlo	Vice Direttor											
7	Work	Della Croce Federico	Vice Direttor		Referente									
9	Work	Franceschini Fiorenzo												
11	Work	Iuliano Luca												Membro
13	Work	Maisano Domenico							Membro	Membro			Membro	
14	Work	Marchiandi Giovanni		Tecnico Refe										
15	Work	Matrogiacomo Luca							Membro					
16	Work	Neirotti Paolo			Membro									
17	Work	Priarone Paolo Claudio												
19	Work	Rainelli Paolo			Membro									
20	Work	Settineri Luca	Direttore (01											
21	Work	Tornincasa Stefano									Membro			
23	Work	Vezzetti Enrico									Membro			
25	Work	Ufficio EDILOG												
5	Work	Carlin Antonio						Membro						
6	Work	Chiabert Paolo					Membro							
12	Work	Lombardi Franco	Direttore (1/(				Membro							
18	Work	Rafele Carlo						Membro						

Figura 4.40: In riferimento al Gruppo 2 è possibile collegare, e dunque osservare, il contributo/ruolo di ogni attore per le varie mansioni/proposte previste dalla Figura 4.3

In figura 4.40, sono mostrate solo alcune delle tante colonne presenti, tuttavia questo non preoccupa; basterà, infatti, filtrare una delle colonne, ad esempio quella intitolata "Comitato di Coordinamento", per membro o una delle opzioni presenti e il *software*, senza dover scorrere tutte le 166 righe, estrapolerà per noi l'informazione desiderata. Come visibile in figura 4.41, Project ci permette di ottenere facilmente l'informazione ricercata.

	Type	Resource Name	Group	Direttore Digep	Laboratori D'Eccelen:	Comitato coordinam	Adivos Board	Proposta "Sistema IOT Processi produttivi innovati	Proposta " Simulazione fis. Inform logistica"
		Group: 2 - Attori	**2 - Attori**						
1	Work	Galetto Maurizio	2 - Attori		Referente	Membro			
3	Work	Benfratello Luigi	2 - Attori			Membro			
7	Work	Della Croce Federico	2 - Attori	Vice Direttor		Referente			
16	Work	Neirotti Paolo	2 - Attori			Membro			
19	Work	Rainelli Paolo	2 - Attori			Membro			

Figura 4.41: Visione di come il filtro facilità la comprensione delle attività che sono ricondotte ai rispettivi attori

Oltre questa indicazione è possibile fornirne altre ancora più dettagliate. Come si osserva in figura 4.42 è possibile scegliere un'area di sviluppo, in questo caso l'area "Logistica di Fabbrica", filtrarla, e ottenere automaticamente sia la proposta a cui appartiene, sia le indicazioni sugli attori responsabili e i componenti appartenenti. In tal modo è possibile ricavare facilmente per qualsiasi settore tutte le informazioni necessarie.

	Type	Resource Name	Direttore Digep	Laboratori D'Eccelen:	Comitato coordinam	Adivos Board	Proposta "Sistema IOT Processi produttivi innovati	Proposta " Simulazione fis. Inform logistica"	**Proposta "Misure superfici macrosc.(AI ScanBox)"**	Area"Progett. Simulaz. Processi-siste produttivi	Area "Logistica di fabbrica"
		Group: 2 - Attori									
5	Work	Carlin Antonio						Membro			Membro
18	Work	Rafele Carlo						Membro			Membro
		Group: 11 - Laboratorio d'aut									
74	Material	AGV, SW gestione flotte A						Componente			Componente
75	Material	Affitto area cloud, parame						Componente			Componente
76	Material	Machine cubing, palmari,						Componente			Componente
77	Material	Banchi assemblaggio, ban						Componente			Componente
78	Material	Taslo + Flow Rack + siste						Componente			Componente

Figura 4.42: È possibile osservare che anche filtrando una delle aree di cui si è membro, il programma mostra tutte le attività di cui l'attore è considerato membro.

Approfondiamo, infine, la gestione di uno degli aspetti che tradizionalmente caratterizza i progetti, cioè i costi, ed in particolare con l'ausilio dei due *software* "Effettivo" e "Programmato" analizzeremo più aspetti relativi al *budget*. Per semplicità ci soffermiamo sui componenti delle infrastrutture.

	Costo Ipotetico.	Costo ipotetico fin.	Costo ipotetico cof.	Costo proposte	Costo proposte fin.	Costo proposte cof.	Delta costo totale ipotetico - proposto	Delta costo ipotetico fin- proposto fin	Delta costo ipotetico cof- proposto cof
Group: 11 - Laboratorio d'automazione industriale -	**€ 750.000,00**	**€ 700.000,00**	**€ 50.000,00**	**€ 760.000,00**	**€ 708.000,00**	**€ 52.000,00**	**-€ 10.000,00**	**-€ 8.000,00**	**-€ 2.000,00**
Group: 12 - Laboratorio d'automazione industriale -	**€ 450.000,00**	**€ 400.000,00**	**€ 50.000,00**	**€ 415.000,00**	**€ 382.000,00**	**€ 33.000,00**	**€ 35.000,00**	**€ 17.000,00**	**€ 15.000,00**
Group: 13 - Cella di manifattura robotizzata	**€ 750.000,00**	**€ 700.000,00**	**€ 50.000,00**	**€ 807.000,00**	**€ 709.000,00**	**€ 98.000,00**	**-€ 57.000,00**	**-€ 9.000,00**	**-€ 48.000,00**
Group: 14 - Strumentazione di laboratorio per il qua	**€ 625.000,00**	**€ 575.000,00**	**€ 50.000,00**	**€ 702.000,00**	**€ 576.000,00**	**€ 126.000,00**	**-€ 77.000,00**	**-€ 1.000,00**	**-€ 76.000,00**

Figura 4.43: Mostra come l'utilizzo delle colonne del foglio di lavoro "Resource Sheet" come in figura, permette di avere un'indicazione per ogni gruppo delle spese finanziate e cofinanziate Programmate.

Dunque, attraverso il file Programmato, parimenti mediante il foglio di lavoro "*Resource Sheet*", è possibile osservare (Figura 4.43) per ogni gruppo la componente finanziata e co-finanziata, uno degli obiettivi dichiarati del progetto, con le rispettive differenze. Discorso, invece, più articolato per il file "Effettivo", in cui si potrà ricavare (Figura 4.44-4.45) l'andamento dei costi nell'anno; contestualmente è possibile monitorare la reale spesa *tra il* costo effettivo, finanziato e co-finanziato, e attraverso il "*delta*" è possibile osservare se si stia facendo un uso coretto, o meno, del *budget*. Chiaramente i valori che è possibile leggere, associati alle macro-voci, si ricavano dai costi associati ai singoli componenti.

	Costo effettivo 2018	Costo effettivo 2019	Costo effettivo 2020	Costo effetivo 2021	Costo effetivo 2022	Costo effettivo speso	Costo effettivo finanziato	Coesto effettivo cofinananziato
Group: 7 - Dottorato	€ 168.200,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 168.200,00	€ 168.200,00	€ 0,00
Group: 8 - Assegno di ricerca senior biennale	€ 8.602,52	€ 96.255,72	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 104.858,24	€ 104.858,24	€ 0,00
Group: 9 - Assegno di ricerca post-doc biennale	€ 10.132,38	€ 54.046,08	€ 43.914,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 108.092,46	€ 108.092,46	€ 0,00
Group: 10 - Visiting Professor trimestrali	€ 19.016,13	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 19.016,13	€ 18.394,90	€ 621,23
Group: 11 - Laboratorio d'automazione industri	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Group: 12 - Laboratorio d'automazione industri	€ 12.078,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 12.078,00	€ 0,00	€ 12.078,00
Group: 13 - Cella di manifattura robotizzata	€ 30.447,13	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 30.447,13	€ 0,00	€ 30.447,13
Group: 14 - Strumentazione di laboratorio per i	€ 412.262,40	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 412.262,40	€ 412.262,40	€ 0,00
Group: 15 - Infrastrutture informatiche	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00

	Costo Proposte	Costo proposte fin.	Costo proposte cof.	Delta Costo totale effettivo- proposto	fin-proposte finanziato	cof - costo proppste cofinan
Group: 7 - Dottorato	€ 450.000,00	€ 200.000,00	€ 250.000,00	-€ 281.800,00	-€ 31.799,98	€ 0,00
Group: 8 - Assegno di ricerca senior biennale	€ 475.000,00	€ 475.000,00	€ 0,00	-€ 370.142,96	-€ 370.142,96	€ 0,00
Group: 9 - Assegno di ricerca post-doc biennale	€ 405.000,00	€ 405.000,00	€ 0,00	-€ 296.907,44	-€ 296.907,44	€ 0,00
Group: 10 - Visiting Professor trimestrali	€ 180.000,00	€ 180.000,00	€ 0,00	-€ 161.163,77	-€ 161.785,10	€ 621,23
Group: 11 - Laboratorio d'automazione industri	€ 760.000,00	€ 708.000,00	€ 52.000,00	-€ 760.000,00	-€ 708.000,00	-€ 52.000,00
Group: 12 - Laboratorio d'automazione industri	€ 415.000,00	€ 382.000,00	€ 33.000,00	-€ 402.922,00	-€ 382.000,00	-€ 20.922,09
Group: 13 - Cella di manifattura robotizzata	€ 807.000,00	€ 709.000,00	€ 98.000,00	-€ 50.252,87	-€ 709.000,00	-€ 67.552,87
Group: 14 - Strumentazione di laboratorio per i	€ 702.000,00	€ 576.000,00	€ 126.000,00	-€ 289.737,60	-€ 163.737,60	-€ 126.000,00
Group: 15 - Infrastrutture informatiche	€ 210.000,00	€ 210.000,00	€ 0,00	-€ 210.000,00	-€ 210.000,00	€ 0,00

Figura 4.44: Permette di avere sia una visione dell'andamento negli anni di quanto si è effettivamente speso che un confronto immediato con quanto invece si era previsto (per semplicità si mostrano alcuni gruppi tra quelli presenti).

4.13.3 Reportistica

Il *Reporting* fornisce la sintesi delle attività e dei risultati di gestione periodica a supporto del *decision-making*. Tale strumento, da considerarsi certamente indispensabile, riveste un'importanza strategica nel mantenere il sistema organizzativo in piena efficienza e consente la diffusione delle informazioni ai vari livelli interessati. Permetterà, inoltre, un controllo sull'andamento gestionale e dell'allineamento dei

piani, ed è valutativo delle *performanc*e aziendali e organizzative. Attraverso i report è possibile:

- migliorare la comprensione di situazioni e fenomeni spesso sottovalutati,
- produrre interventi da parte del management,
- fornire informazioni in relazione diretta con le decisioni da prendere,
- allineare obiettivi e risultati,
- analizzare i fattori critici di successo del business,
- determinazione dei KPI.

Spesso in azienda sono prodotti *report* per venire in contro a necessità contingenti, altri, invece, sono prodotti in modo sistematico ma non sempre adeguati alle esigenze che si evolvono in azienda. La mancata efficacia di questi *report* porta ad una duplicazione di dati, disperdendo, senza avere informazioni realmente utili, tempo e risorse. Un aspetto critico nell'implementazione del *Reporting* è la selezione delle informazioni efficaci; è, infatti, opportuno focalizzarsi sulle informazioni più significative così da analizzare solo le variabili che possano portare ad un miglioramento delle *performance*. La qualità della reportistica non può prescindere dalla progettazione e implementazione di un sistema informativo; il *software* "Microsoft Project" sarà anche in grado di fornire una reportistica affidabile e tempestiva. Con Project, infatti, è possibile creare e personalizzare report grafici d'impatto sui dati desiderati del progetto, senza dover usare altre applicazioni *software*. Se il progetto è modificato, non sarà necessario aggiornare manualmente i *report*, giacché questi rispecchiano automaticamente le informazioni più recenti. La reportistica, così, consente di visionare i dati con più facilità, senza la necessità di dover scorrere tutte le righe e le colonne presenti. Tale operazione, inoltre, assolverà anche la funzione di verifica di tutto ciò che è stato svolto. Poiché tali *report*

sono personalizzabili, si è deciso di crearli sulla base degli indicatori scelti, così da essere un mezzo di supporto efficace, robusto e che fornisce una visione immediata dell'andamento nel tempo. I report creati riguardano 3 aspetti del progetto:

- Reclutamento del Personale e Attività didattiche di elevata qualifiche
- Pubblicazioni
- Costi delle infrastrutture

4.13.3.1 Reportistica per il Reclutamento del Personale e Attività didattiche di elevata qualifiche

Durante questa fase avremo *report* diversi per i file "Effettivo" e "Programmato", che permetterà di analizzare quanto la realtà si discosti dallo schedulato. La struttura dei *report* per queste due attività è la medesima, quindi per semplicità si è deciso di mostrare quelli aderenti al Reclutamento. I *report* mostreranno il costo delle proposte (Figura 4.45) , il costo effettivo speso (Figura 4.46) e la differenza tra le due (Figura 4.47), sempre differenziando la parte finanziata da quella co-finanziata. Infine, si è scelto di optare un *report* a cadenza annuale (Figura 4.48), così da mostrare le spese di competenza dei vari anni.

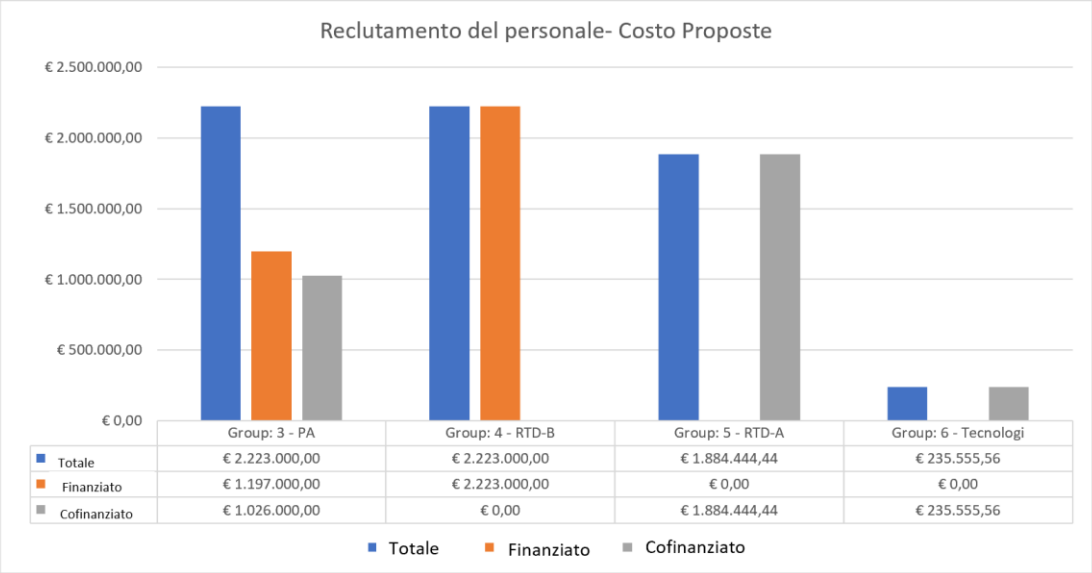


Figura 4.45:Tale report, presente nel file "Programmato", permette di osservare per ogni azione di reclutamento la suddivisione del budget prevista.

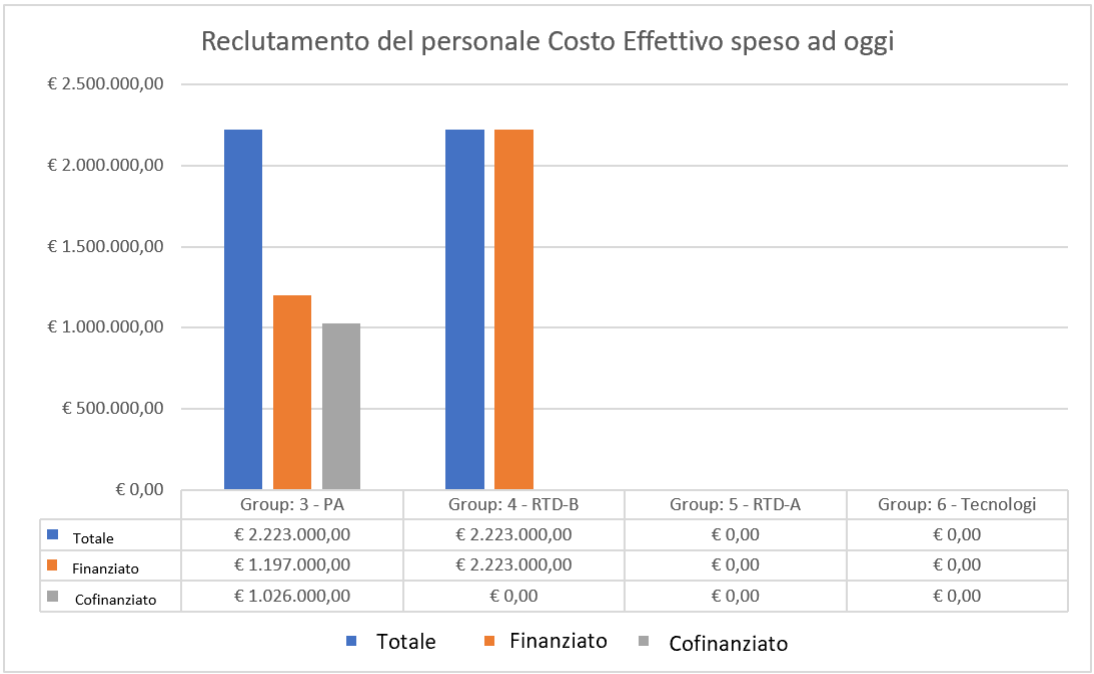


Figura 4.46: Costo Effettivo speso per le 4 risorse che caratterizzano la voce reclutamento del Personale, si nota come nessuna azione di reclutamento è stata sin ora portata avanti per quanto concerne RTD-A e Tecnologi.

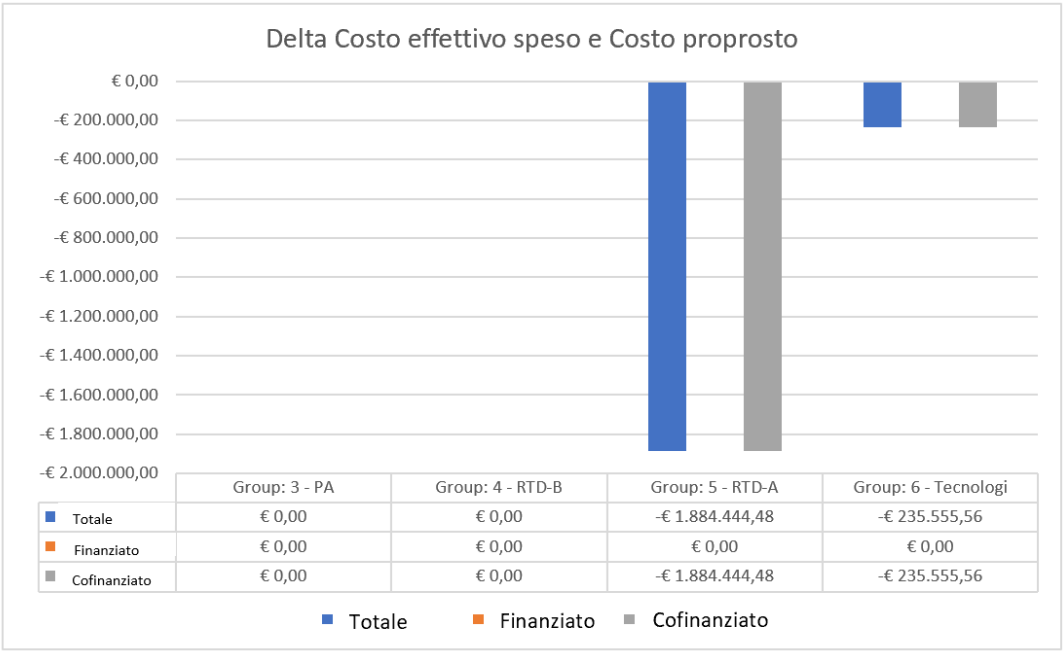


Figura 4.47: Consente di comprendere le differenze tra i report in figura 4.45 e 4.46 mostrando, come nel caso in esame, che si è perfettamente speso per PA e RTD-B quanto era stato programmato.

Figura 4.48: Tale report consente di avere una visione anno per anno delle spese in maniera semplice ed immediata, così da non dover osservare scrupolosamente i fogli di lavori, in quanto la reportistica estrapola i dati fornendone un grafico facilmente comprensibile.

4.13.3.2 Reportistica per le Pubblicazioni

Sebbene sia possibile visionare le quantità di Pubblicazioni riscontrate sia attraverso il diagramma di Gantt che nella voce delle risorse associata alla schermata principale, "Project" permette di estrapolare automaticamente tale informazione. Pertanto, si sono creati dei diagrammi ("chart"), anno per anno, dove sull'ordinata si avrà la quantità mentre sull'ascissa la tipologia di pubblicazione (Esempio in Figura 4.49).

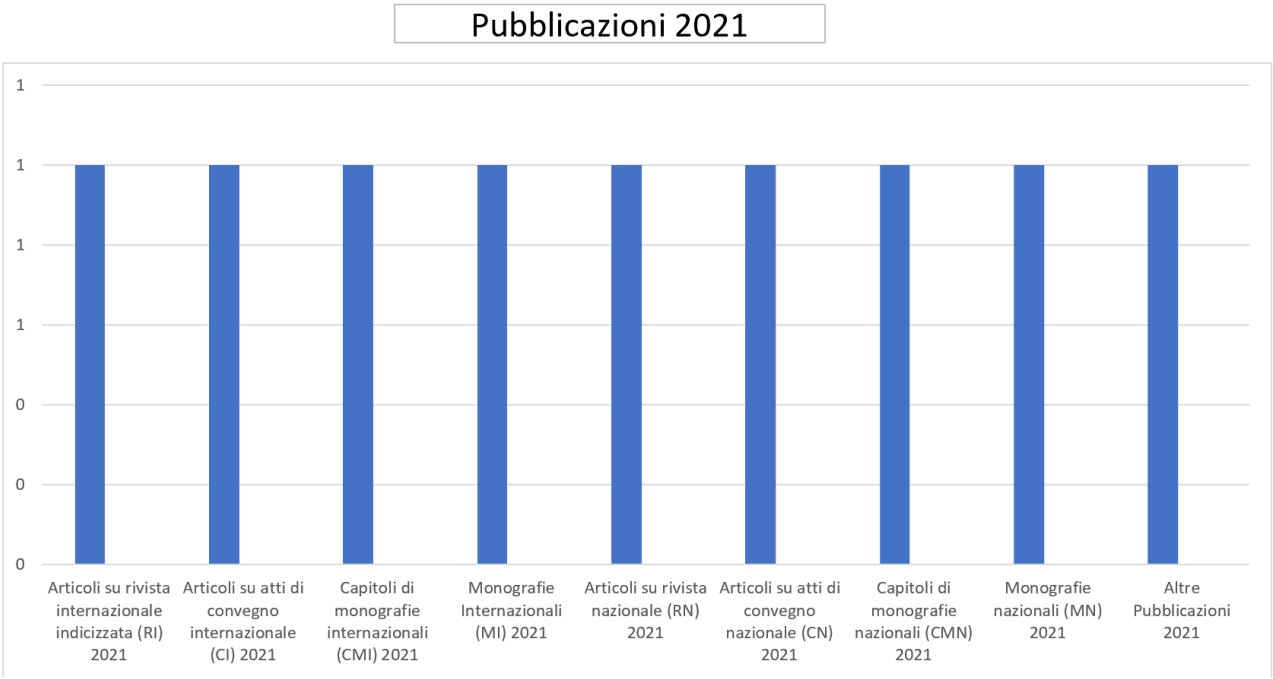


Figura 4.49: Ipotesi di pubblicazioni in quantità annuale per l'anno 2021. Nell'ascisse si avrà la tipologia di pubblicazione che si può ricevere in ordinata la quantità. Anche in questo caso Il report si genererà automaticamente all'inserimento della quantità nell'apposita area della "Schermata Principale".

4.13.3.3 Reportistica per le Infrastrutture

Analogamente a quanto visto nel paragrafo 4.13.3.1, sono affini i *report* creati per l'analisi di questa fase, per cui dunque varranno le stesse considerazioni. Di seguito (Figure 4.50-4.51-4.52) sono mostriamo i risultati aggiornati a Settembre 2019.

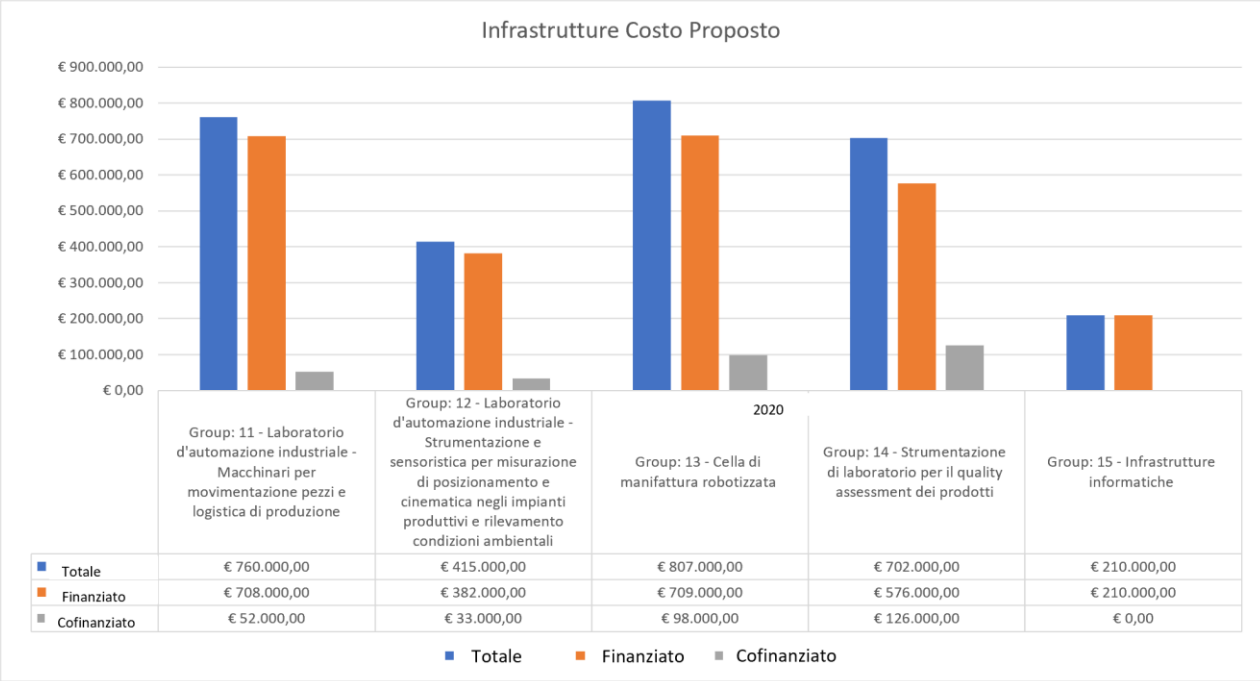


Figura 4.50: Attraverso tale report è possibile inserire nel file Project tutte le informazioni che erano illustrate dalla Figura 4.3. Inoltre, attraverso tale "chart", che fa riferimento alla fase di Programmazione, il reperimento delle informazioni è molto più immediato e decifrabile.

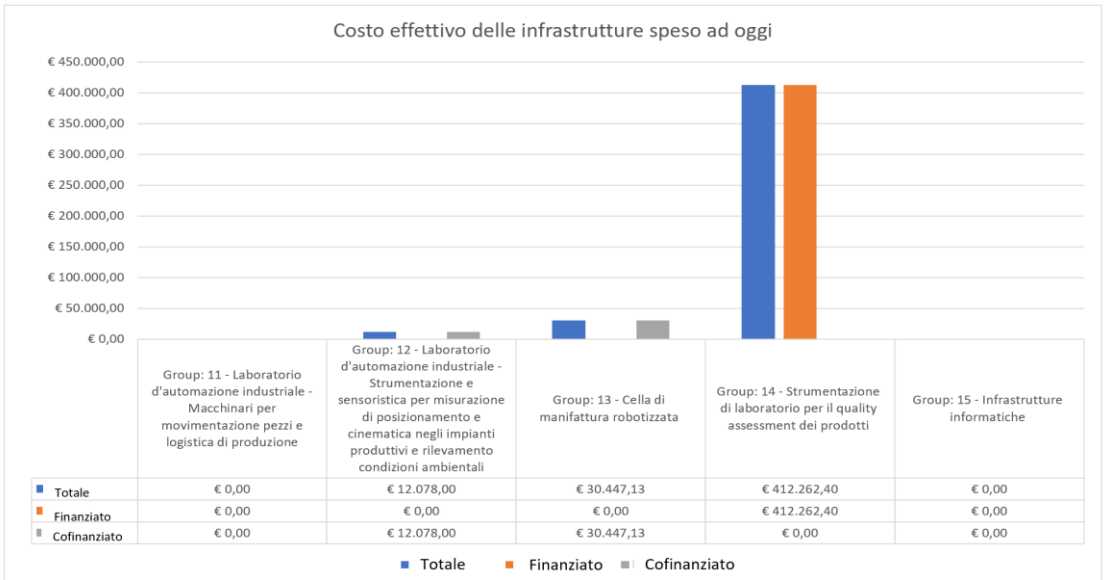
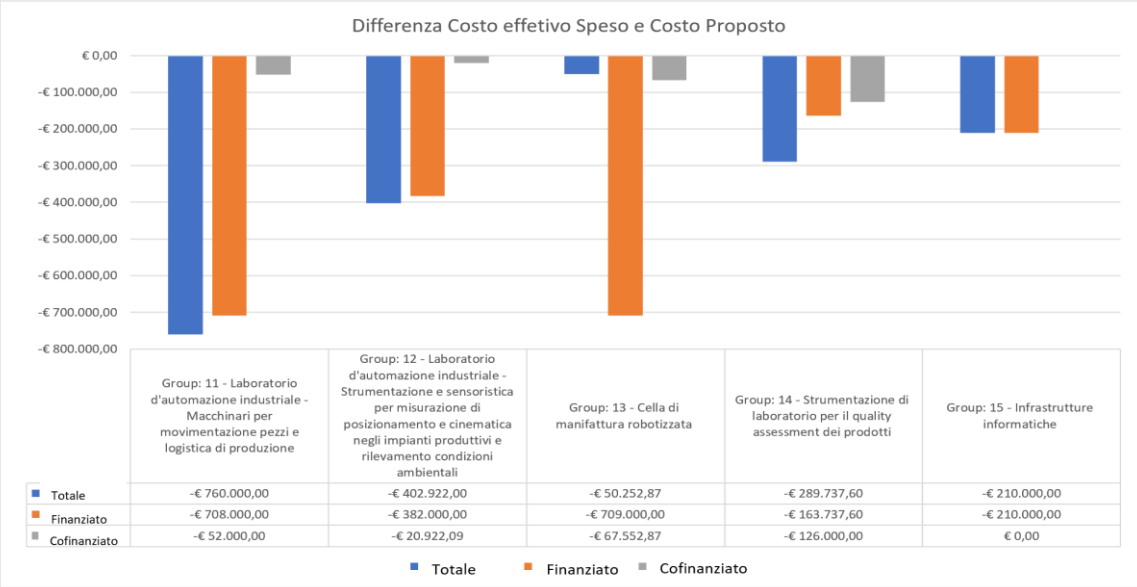


Figura 4.51: Per la stessa logica della Figura 4.46 si può osservare, per le infrastrutture, quanto è stato speso e la fonte da cui si è attinto.



	Group: 11 - Laboratorio d'automazione industriale - Macchinari per movimentazione pezzi e logistica di produzione	Group: 12 - Laboratorio d'automazione industriale - Strumentazione e sensoristica per misurazione di posizionamento e cinematica negli impianti produttivi e rilevamento condizioni ambientali	Group: 13 - Cella di manifattura robotizzata	Group: 14 - Strumentazione di laboratorio per il quality assessment dei prodotti	Group: 15 - Infrastrutture informatiche
Totale	-€ 760.000,00	-€ 402.922,00	-€ 50.252,87	-€ 289.737,60	-€ 210.000,00
Finanziato	-€ 708.000,00	-€ 382.000,00	-€ 709.000,00	-€ 163.737,60	-€ 210.000,00
Cofinanziato	-€ 52.000,00	-€ 20.922,09	-€ 67.552,87	-€ 126.000,00	€ 0,00

Figura 4.52: Attraverso tale grafo è possibile notare, come era presumibile, che solo dopo 9 mesi dall'avvio del progetto, ancora gran parte delle azioni per le infrastrutture non siano state svolte, e si deduce dai valori negativi del grafico. Infatti, solo dopo che le costruzioni[20] saranno ad un buon livello di avanzamento, tale fase potrà entrare in auge.

[20] Le costruzioni intese sono gli spazi (citati nel paragrafo 4.5):
1. Aree interrate del fabbricato Area Sud.
2. Primo piano della palazzina in Corso Trento 21.

CAPITOLO 5

Conclusioni

Ad esito della pregressa analisi, è possibile concludere che l'attività di Project Management assume un ruolo essenziale per un'efficace gestione del progetto, in quanto incide positivamente sulla globale efficienza del progetto. L'attività di pianificazione che caratterizza il Project Management consentirebbe di semplificare anche il progetto più complesso, indirizzando le risorse verso il raggiungimento degli obiettivi stabiliti. In particolare, siffatta attività:

a) Permette la standardizzazione della qualità e l'ottimizzazione delle risorse in modo da ottenere maggiore qualità e quantità.

b) Migliora la crescita e lo sviluppo sia del progetto, sia della partecipazione degli attori che vi prendono parte.

c) Migliora l'organizzazione, permettendo una comunicazione più fluida sui dettagli del progetto, contribuendo così a raggiungerne gli obiettivi.

d) Riduce i rischi. In fase di pianificazione, infatti, il Project Manager analizza i rischi che si possono presentare, assume le scelte più opportune per prevenirli e, dove è possibile, eliminarli.

e) Permette al Manager, ai membri del team e agli stakeholders di monitorare i progressi, gestire le aspettative, comunicare e collaborare con chiarezza.

f) Permette di monitorare e controllare i risultati, ma anche di agire qualora si verificassero ritardi.

Il progetto oggetto di studio presentava, tuttavia, aspetti difficilmente misurabili inerenti allo sviluppo e alla ricerca in campo universitario. Lo scopo del programma finanziato

dal Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca, infatti, è quello di incentivare l'attività dei Dipartimenti delle università statali che si caratterizzano per l'eccellenza nella qualità della ricerca e nella progettualità scientifica, organizzativa e didattica. A tale scopo, è apparso opportuno cercare un meccanismo che consentisse la convivenza tra due aspetti non proprio convergenti:

- La gestione di un progetto classico con focus su tempo-costo-qualità.
- La gestione di un progetto/bando "pubblico".

È stato possibile realizzare questa convergenza attraverso un uso atipico del programma "Microsoft Project", utilizzato nella maniera tradizionale per l'analisi del progetto in termini di costo e tempi, cui si aggiunge il corrispettivo diagramma di "Gantt". Come ampiamente analizzato nel quarto capitolo, si è deciso di sfruttare il foglio di lavoro, usualmente destinato al semplice inserimento delle risorse, per avere una chiave di lettura su tutte le aree che intervengono nel progetto in modo da sapere chi esattamente ne fa parte. Questo lavoro è supportato da una reportistica, che, per come strutturata, si genererà automaticamente una volta aggiornati i dati, e da collegamenti che rimandano su fogli (tipicamente in formato word) che permettono la gestione del progetto su unica piattaforma. Per concludere, è auspicabile che il Politecnico di Torino, ed in particolare gli attori componenti il DIGEP, riescano a raggiungere gli obiettivi prefissati, grazie all'ausilio dei risultati ottenuti ad esito della stesura di questo elaborato che si proponeva il fine di fornire al progetto un mezzo efficace, flessibile e intuitivo che potesse consentire il perseguimento di quanto richiesto dal bando. Il meccanismo, costituito dai due Files Project creati, rispecchia tutte le caratteristiche richieste per la gestione di un progetto di questa caratura, non richiede un training, grazie all'interfaccia semplice che richiama quella del più noto "Excel". Tutti gli utilizzatori del file dovranno così esclusivamente inserire le date e durate effettive, i costi per gli acquisti che si susseguiranno, nonché aggiungere le pubblicazioni ricevute.

Allegato 1

POLITECNICO
DI TORINO
Dipartimento
di Ingegneria Gestionale
e della Produzione

Cari colleghi,
All'interno del finanziamento ricevuto per il progetto Dipartimenti di Eccellenza, il nostro Dipartimento ha deciso di bandire per l'anno *xxxx*:

- *x* borse di Dottorato con argomenti di tesi inerenti ai temi del progetto.

Chi fosse interessato ad attivare una borsa è pregato di inviare a Maurizio Galetto, entro il xx/xx/xxxx
la scheda che trovate in Allegato 2 opportunamente compilata.

Data: xx/xx/xxxx

Cordialmente
Federico Della Croce

Allegato 2

POLITECNICO
DI TORINO
Dipartimento
di Ingegneria Gestionale
e della Produzione

Da restituire compilata in lingua inglese in formato word

PhD in _____

Research Title: _____

Funded by	Indicare l'Ente finanziatore
Supervisor	Indicare uno o più nomi e rispettivi indirizzi e-mail. L'ideale è indicare sia il nome del referente aziendale (nel caso di borsa finanziata da ente esterno) e del referente PoliTo
Contact	Includere website del gruppo di ricerca, in modo che il potenziale candidato possa accedere ad altre info
Context of the research activity	Lunghezza: almeno mezza pagina Se la borsa si riferisce ad una collaborazione industriale, indicarlo esplicitamente
Objectives	Lunghezza: almeno mezza pagina
Skills and competencies for the development of the activity	Dare indicazioni relative a caratteristiche/competenze che il candidato dovrebbe avere per sviluppare la tematica di ricerca

Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione
Politecnico di Torino Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino – Italia
tel: +39 011.090.7250 fax: +39 011.090.7299
www.digep.polito.it

Bibliografia & Sitografia

- https://www.miur.gov.it
- Decreto Ministeriale n. 262 del 11 maggio 2017
- Nota ministeriale 11.07.2017; Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
- Dipartimento per la formazione superiore e per la ricerca
- https://www.amvur.it
- https://www.polito.it
- *Russel D. Archibald*; 2004 Franco Angeli edizioni: "Project Management: La gestione di progetti e programmi complessi".
- Di Pietro D. Patrone, Gianluca Di Castri: "Lineamenti di ingegneria economica: Criteri fondamentali per la gestione di un progetto complesso".
- https://www.pwc.com
- https://www.wikipedia.org
- https://www.microsoft.com
- https://www.pmi.org
- F. Trompenaars, C. Hampden-Turner: "Riding the waves of culture".
- PMBOK® Guide (Sixth Edition): "A Guide to the Project Management Body of Knowledge"
- Cantamessa M.; Cobos E.; Rafele C. (2007): "Il Project management. Un approccio sistemico alla gestione dei progetti, sedi"

❖ A. De Marco: Materiale didattico di supporto all'insegnamento "Gestione dei Progetti". Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale Magistrale - Politecnico di Torino.