

# Criteria di valutazione - XXXIX ciclo

Titoli e progetto verranno valutati secondo la seguente griglia di valutazione:

## 1. Titoli (max 44 punti)

### 1.1 Curriculum studiorum (max 32 punti)

1.1.1 Per gli studenti già laureati al momento della valutazione dei titoli, si considera il voto di laurea (magistrale, specialistica o a ciclo unico) per assegnare un massimo di 32 punti in accordo con la tabella seguente:

Voto	Punti
110 e lode	32
110	30
109	28.5
108	27
107	25.5
106	24
105	22.5
104	21
103	19.5
102	18
101	16.5
100	15
<100	13

1.1.2 Per gli studenti che discuteranno la tesi dopo la valutazione dei titoli, si prenderà in considerazione la media aritmetica dei voti conseguiti nei corsi sostenuti nella laurea magistrale per assegnare un massimo di 32 punti in accordo con la tabella seguente:

Media aritmetica	Punti	
>28,50	32	
28,23	28,49	30
27,95	28,22	28.5
27,68	27,94	27
27,41	27,67	25.5
27,14	27,40	24
26,86	27,13	21

26,59	26,85	18
26,32	26,58	15
<26,31		13

## 1.2. Altri Titoli (max 12 punti )

- Percorso di Eccellenza o titolo equivalente rilasciato da altre università (2 punti)
- Esperienze pertinenti con gli obiettivi formativi del dottorato quali diplomi e corsi di formazione o specializzazione, borse di collaborazione, assegni di ricerca e simili, e altre attività inerenti ai temi del dottorato, ma svolte esternamente ai percorsi formativi del CdS seguito dal candidato (max 6 punti).
- Pubblicazioni (max 4 punti)

## 2. Progetto di ricerca (max 16 punti)

Ai fini della selezione per il dottorato di ricerca, il candidato dovrà presentare un progetto che consenta valutare la propensione del candidato alla ricerca e la sua capacità di organizzare in autonomia le diverse fasi. Il progetto dovrà avere inderogabilmente lunghezza massima inferiore a 12.000 caratteri (spazi inclusi), pena l'esclusione dalla procedura di ammissione. Il progetto presentato ai fini concorsuali non costituisce comunque vincolo nello svolgimento dell'attività di ricerca nel corso del dottorato.

Costituiranno elementi di valutazione specifica:

- Conoscenza dello stato dell'arte (4 punti)
- Originalità e contenuto innovativo (4 punti)
- Chiarezza e completezza dell'esposizione degli obiettivi, delle metodologie e dei potenziali risultati (4 punti)
- Pertinenza del progetto con gli obiettivi formativi del dottorato (4 punti)

## 3. Prova orale (max 60 punti)

Sono ammessi alla prova orale i candidati che nel complesso della valutazione dei titoli e del progetto abbiano conseguito la votazione di almeno 32/60. Durante la prova orale verranno verificate le conoscenze di base e due settori disciplinari scelti dal

candidato tra i cinque proposti (cfr syllabus) (max 40 punti).  
La Commissione valuterà inoltre le motivazioni, gli interessi e l'attitudine alla ricerca, attraverso discussione dell'attività pregressa e presentazione di max 3 slide illustrative relative al progetto di ricerca (max 20 punti).  
La prova orale si intende superata se il candidato ha ottenuto la votazione di 42/60.  
Il punteggio minimo complessivo per l'ammissione al dottorato di ricerca è di 74/120.

## SYLLABUS (39° ciclo)

COMMON TOPICS: These topics are mandatory to all candidates.

### MATHEMATICS AND NUMERICAL METHODS

Trigonometry: trigonometric functions, Pythagorean identities, angle transformation formulae, Euler's formula. Complex number and analytic functions.

Analytical Geometry: coordinates, equations and curves, distance and angle, intersection of geometric objects, tangent and normal, coordinate transformation.

Calculus: limits and continuity; differential calculus; integral calculus, series, partial and directional derivatives; vector-valued functions; definite and improper integrals; line integrals; surface integrals; multidimensional integrals; differential operators: gradient, divergence and curl, vector identities. theorems of Stokes, Gauss and Green.

Linear algebra: matrix algebra, linear systems of equations, eigenvalues and eigenvectors.

Ordinary differential equations: first order linear and nonlinear equations; systems of linear differential equations; higher order linear ODEs with constant coefficients, Cauchy and Euler equations, initial and boundary value problems.

Numerical methods: root finding of linear and nonlinear algebraic equations, numerical quadrature; unconstrained optimization methods.

### PHYSICS AND ANALYTICAL MECHANICS

Physical quantities, units, and scientific method.

Measurement, probability, errors.

Dynamics of point particles, systems, and rigid bodies.

Newton's laws of motion, cardinal equations, conservation laws.

Macroscopic systems and the laws of thermodynamics: Temperature and heat, First and Second Law of Thermodynamics.

Gravitational and electromagnetic fields.

Waves and vibrations: Oscillations, wave propagation.

### PROGRAMMING LANGUAGE

The candidate should have a working experience with at least one of the following programming languages: ForTran, C Programming, C++ Programming, Mathematica, MATLAB, Python

SPECIFIC TOPICS: Each candidate should select two topics for the oral test among those in the following lists.

#### AERODYNAMICS

Laminar and turbulent flows

Compressible flows: fluid compressibility, sound speed, Mach number.

One-Dimensional Compressible Flow with Area Change, Friction, and Heat

Normal and Oblique Shock Waves

Airfoils and wings: Classification of airfoils, aerodynamic characteristics, Kutta Joukowski theorem; lift generation; wing theory; induced drag.

#### AEROSPACE STRUCTURES

Aeronautical and Space mechanical and thermal environments.

Mechanical constitutive laws of isotropic and anisotropic materials.

Beam (1D), plates, and shells (2D) theories.

Semi-monocoque structures.

Theoretical foundation and numerical issues on Finite Element analysis.

Structural dynamics of continuous and discretized systems

#### FLIGHT DYNAMICS

Prediction of aircraft performance

Aircraft modeling

Static stability and control

Dynamics of aircraft motion and response to controls

Basic methods for aircraft closed-loop control

#### AERONAUTICAL PROPULSION

Thermodynamic cycle analysis in aeronautical engines

Thrust and performance parameters of aeronautical engines

Air intakes in aeronautical engines

Combustion chambers of aeronautical engines

Nozzles in aeronautical engines

Elementary theory of turbomachinery

#### SPACE PROPULSION

Thermodynamic cycle analysis in space engines

Thrust and performance parameters of space engines

Thrust chambers of space engines

Nozzles in space engines

Elementary theory of turbomachinery

#### ORBITAL MECHANICS

Newtonian mechanics

Two-body orbital mechanics

Classical Orbital Elements

Rigid body kinematics and dynamics

#### AIRCRAFT SYSTEMS

Aircraft systems (flight control, avionics, fuel, engine control, electrical, hydraulic, environmental control, emergency)

Aircraft instruments

System and subsystem design and development

#### SPACE SYSTEMS

Space missions analysis and design (space mission life cycle, mission objectives, requirements and constraints, mission architectures and mission budget)

Space environment and survivability

Spacecraft design

Spacecraft systems (electrical power, thermal control, telecommunications, telemetry and command, attitude and orbital determination, ground control)