

All. 1 – Piano delle attività e criteri di valutazione

1) Piano delle attività

- Descrizione delle attività di assistenza alla ricerca che saranno affidate al titolare dell'incarico:

Il progetto di ricerca ha come scopo principale la comprensione della complessità nel contesto dei simulatori quantistici, sia digitali che analogici.

I focus saranno due: lo studio della complessità nel sampling delle funzioni d'onda, e la relazione tra complessità computazionale e stati della materia nel contesto della teoria delle risorse quantistiche.

La prima direzione utilizzerà tecniche di teoria dei networks e unsupervised, non-parametric learning per comprendere come le proprietà collettive di uno stato di un sistema a molti corpi (classico o quantistico) si riflettano nella struttura dati relativa al sampling della funzione di partizione, o della funzione d'onda.

La seconda direzione si porrà la stessa domanda, ma nel contesto delle risorse quantistiche legate alla complessità computazionale, come entanglement e non-stabilizerness.

Verranno utilizzati principalmente metodi computazionali, come tensor networks e Monte Carlo, per simulare sia modelli di interesse generico, che situazioni rilevanti a livello sperimentale. I fenomeni fisici sui quali ci si focalizzerà saranno stati topologici della materia, sistemi fuori dall'equilibrio, ed eventuali altre situazioni di diretta rilevanza sperimentale.

- Descrizione delle attività di assistenza alla ricerca che saranno affidate al titolare dell'incarico in inglese:

The main goal of the research project is to understand complexity in the context of quantum simulators, both digital and analog.

The focus will be twofold: the study of complexity in wave function sampling, and the relationship between computational complexity and phases of matter within the framework of quantum resource theory.

The first direction will employ network theory techniques and unsupervised, non-parametric learning to understand how the collective properties of a many-body state (classical or quantum) are reflected in the data structure associated with sampling of the partition function or the wave function.

The second direction will address the same question, but in the context of quantum resources related to computational complexity, such as entanglement and non-stabilizerness.

The project will primarily use computational methods, such as tensor networks and Monte Carlo simulations, to model both systems of general theoretical interest and situations relevant to experimental realizations. The physical phenomena on which the research will focus include topological states of matter, out-of-equilibrium systems, and any other situations of direct experimental relevance.

- Piano delle attività:

mesi 1-12: introduzione allo studio della complessità; comprensione dei principali algoritmi per studiare sistemi quantistici a molti corpi.

Mesi 13-24: studio della complessita' in sistemi topologici, e dinamica quantistica fuori equilibrio.

- Piano delle attività in inglese:

Months 1–12: introduction to the study of complexity; understanding of the main algorithms for studying many-body quantum systems.

Months 13–24: study of complexity in topological systems, and out-of-equilibrium quantum dynamics.

- Quantificazione figurativa delle attività annue, ai fini della rendicontazione dei costi sui progetti di ricerca:

□ 1720 ore annue

2) Criteri di valutazione, definiti sulla base di quanto stabilito all'art. 10 del Regolamento

<p>a) coerenza del titolo di studio per l'accesso alla selezione con il progetto oggetto del bando (<i>consistency of additional qualifications with the project covered by the call for applications</i>) (solo in caso di procedura selettiva standard senza colloquio max 35 punti, con colloquio 25 punti)</p>	<p><i>Coerenza del titolo di studio richiesto per l'accesso alla selezione e dell'attività formativa o di ricerca svolta con le tematiche del progetto, con particolare riferimento alla fisica quantistica ed ai metodi computazionali (ita). Max 35 punti</i></p> <p><i>Consistency of the degree title required for admission to the selection, and of the training or research activity carried out, with the project's themes, with particular reference to quantum physics and computational methods." (eng) Max 35 points</i></p>
<p>b) coerenza di ulteriori titoli di studio con il progetto oggetto del bando (<i>consistency of additional qualifications with the project covered by the call for applications</i>) (solo in caso di procedura selettiva standard senza colloquio max 20 punti, con colloquio 10 punti)</p>	<p>coerenza di ulteriori titoli di studio con riferimento alla ricerca oggetto del bando, in particolare nel contesto della teoria del problema a molti corpi (ita) Max 20 punti</p> <p><i>consistency of additional qualifications with the project covered by the call, in particular in the context of many-body theory (eng) Max 20 points</i></p>
<p>c) le pubblicazioni presentate in termini di originalità, innovatività, rigore metodologico, rilevanza e congruenza con il progetto oggetto del bando. La Commissione prende in considerazione esclusivamente pubblicazioni o testi accettati per la pubblicazione secondo le norme vigenti, nonché saggi inseriti in opere collettanee ed articoli editi su riviste in formato cartaceo o digitale con l'esclusione di note interne o rapporti dipartimentali (<i>the publications submitted in terms of originality, innovativeness, methodological rigour, relevance and congruence with the project covered by the call for applications. The Committee will only take into consideration publications or texts accepted for publication in accordance with the applicable regulations, as well as any essays</i></p>	<p>le pubblicazioni presentate in termini di originalità, innovatività, rigore metodologico, rilevanza e congruenza con il progetto oggetto del bando, con particolare attenzione ai contributi nel contesto della teoria a molti corpi e dei metodi computazionali relativi. La Commissione prende in considerazione esclusivamente pubblicazioni o testi accettati per la pubblicazione secondo le norme vigenti, nonché saggi inseriti in opere collettanee ed articoli editi su riviste in formato cartaceo o digitale con l'esclusione di note interne o rapporti dipartimentali. (ita) Max 20 punti</p> <p><i>the publications submitted in terms of originality, innovativeness, methodological rigour, relevance and congruence with the project covered by the call</i></p>

<p><i>included in collective works and articles published in journals in paper or digital format with the exclusion of internal notes or departmental reports) (solo in caso di procedura selettiva standard senza colloquio max 20 punti, con colloquio 10 punti)</i></p>	<p><i>for applications, in particular in the context of many-body theory, with emphasis on numerics. The Committee will only take into consideration publications or texts accepted for publication in accordance with the applicable regulations, as well as any essays included in collective works and articles published in journals in paper or digital format with the exclusion of internal notes or departmental reports) (eng) Max 20 points</i></p>
<p>d) altri titoli collegati ad attività precedentemente svolte (es: borse di studio, partecipazione in qualità di relatore a convegni e congressi, conseguimento di premi e riconoscimenti per attività di ricerca, tirocini e stage formativi, ecc.) debitamente attestati (other qualifications related to previous activities (e.g. <i>scholarships, participation as a speaker at conferences and congresses, receipt of prizes and awards for research activity, internships and training periods, etc.) duly certified) (solo in caso di procedura selettiva standard senza colloquio max 25 punti, con colloquio 15 punti)</i></p>	<p>altri titoli collegati ad attività precedentemente svolte (es: borse di studio, partecipazione in qualità di relatore a convegni e congressi, conseguimento di premi e riconoscimenti per attività di ricerca, tirocini e stage formativi, ecc.) debitamente attestati (<i>ita) Max 25 punti</i></p> <p>other qualifications related to previous activities (e.g. <i>scholarships, participation as a speaker at conferences and congresses, receipt of prizes and awards for research activity, internships and training periods, etc.) duly certified (eng) Max 25 points</i></p>