

1) Piano delle attività

- Progetto di ricerca correlato all'incarico di ricerca (*eventuale*):

Caratterizzazione molecolare e genomica di ceppi batterici antibiotico-resistenti provenienti da matrici animali e ambientali per l'identificazione di cluster epidemiologici e lo studio della diffusione dei determinanti di resistenza.

- Progetto di ricerca correlato all'incarico di ricerca (*eventuale*) in inglese:

Molecular and Genomic Characterization of Antibiotic-Resistant Bacterial Strains from Animal and Environmental Sources for the Identification of Epidemiological Clusters and the Investigation of Antimicrobial Resistance Determinant Dissemination.

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

La caratterizzazione genotipica dei batteri antibiotico-resistenti (AMR) è essenziale per comprendere la diffusione dei geni di resistenza e ricostruire le dinamiche epidemiologiche dei ceppi circolanti tra animali, ambiente e uomo secondo l'approccio One Health. Lo studio di isolati raccolti in differenti periodi, aree geografiche e specie animali consente infatti di identificare fenomeni di persistenza, emergenza e disseminazione delle resistenze antimicrobiche. Le metodiche molecolari basate sulla PCR rappresentano strumenti rapidi ed efficaci per l'identificazione di specifici geni di resistenza, mentre il Whole Genome Sequencing (WGS) consente una caratterizzazione completa del genoma batterico, permettendo l'analisi simultanea di determinanti di resistenza, fattori di virulenza ed elementi genetici mobili. In questo contesto, il sequenziamento di terza generazione basato su tecnologia nanopore si sta affermando come una soluzione particolarmente interessante grazie ai costi contenuti, alla semplicità di utilizzo, alla rapidità di analisi e alla capacità di generare sequenze long reads utili per la caratterizzazione di plasmidi e altri elementi coinvolti nella diffusione delle resistenze. L'unità operativa Laboratorio di Batteriologia Veterinaria (VeLaBac) del Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie dell'Università di Bologna dispone di una ceppoteca composta da oltre 1.500 ceppi batterici AMR provenienti da diverse matrici animali e ambientali. Obiettivo del progetto, che rappresenterà l'attività di assistenza alla ricerca affidata al titolare dell'incarico, sarà quella di applicare metodiche di caratterizzazione molecolare, dalla PCR al WGS con tecnologia nanopore, per analizzare una selezione di isolati da questa collezione, identificare cluster epidemiologici e studiare la diffusione di specifici meccanismi di resistenza antimicrobica.

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

The genotypic characterization of antimicrobial-resistant (AMR) bacteria is essential for understanding the spread of resistance genes and reconstructing the epidemiological dynamics of bacterial strains circulating among animals, the environment, and humans within a One Health framework. The analysis of isolates collected across different time periods, geographical areas, and animal species enables the identification of persistence, emergence, and dissemination patterns of antimicrobial resistance. PCR-based molecular

methods represent rapid and effective tools for the detection of specific resistance genes, whereas Whole Genome Sequencing (WGS) provides a comprehensive characterization of the bacterial genome, allowing the simultaneous analysis of resistance determinants, virulence factors, and mobile genetic elements. In this context, third-generation nanopore sequencing technology is emerging as a particularly attractive solution due to its relatively low cost, ease of implementation, rapid turnaround time, and ability to generate long-read sequences that are highly valuable for the characterization of plasmids and other genetic elements involved in the spread of antimicrobial resistance. The Veterinary Bacteriology Laboratory (VeLaBac) of the Department of Veterinary Medical Sciences at the University of Bologna maintains a strain collection comprising more than 1,500 AMR bacterial isolates obtained from a variety of animal and environmental sources. The aim of the project, which will constitute the research support activity assigned to the appointee, is to apply molecular characterization approaches, ranging from PCR-based methods to whole-genome sequencing (WGS) using nanopore technology, to analyze a selected subset of isolates from this collection, identify epidemiological clusters, and investigate the dissemination of specific antimicrobial resistance mechanisms.

• Piano delle attività:

- Indagine bibliografica: verrà eseguita una attenta indagine bibliografica sulle metodiche molecolari impiegate per la caratterizzazione dei ceppi portatori di resistenze e la loro analisi;
- Frequenza di corsi di approfondimento: verranno seguiti uno o più corsi di approfondimento sulla caratterizzazione genotipica di isolati batterici attraverso l'utilizzo di tecnologie di nuova generazione;
- Selezione dei campioni: verranno selezionati ceppi batterici portatori di determinate tipologie di resistenze isolati in momenti temporalmente diversi, da specie animali diverse in aree geografiche diverse, disponibili nella ceppoteca del VeLaBac.
- Caratterizzazione molecolare mediante PCR: particolari tipologie di resistenze verranno valutate mediante l'esecuzione di PCR specifiche;
- Caratterizzazione genotipica mediante tecnologia nanopore: messa a punto e sequenziamento completo del genoma a partire da una selezione di ceppi;
- Divulgazione dei risultati: i risultati ottenuti saranno oggetto di pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali indicizzate WOS o SCOPUS, e/o di presentazioni a congressi nazionali o internazionali di settore.

• Piano delle attività in inglese:

- Literature review: a comprehensive literature review will be conducted on molecular methods used for the characterization and analysis of antimicrobial resistance determinants in bacterial isolates.
- Advanced training courses: one or more specialized training courses will be attended, focusing on the genotypic characterization of bacterial isolates using next-generation sequencing technologies.

- Sample selection: bacterial strains carrying specific antimicrobial resistance determinants will be selected from the VeLaBac strain collection. The selected isolates will originate from different animal species, geographical areas, and time periods in order to support epidemiological investigations.
 - Molecular characterization by PCR: selected resistance mechanisms will be investigated through the application of targeted PCR assays.
 - Genotypic characterization using nanopore technology: Whole-genome sequencing protocols will be optimized and applied to a selected subset of bacterial isolates using nanopore sequencing technology.
 - Dissemination of results: the results obtained will be disseminated through one publication in international peer-reviewed journals indexed in Web of Science (WoS) and/or Scopus, and/or through presentations at national and international scientific conferences in the field.
- Quantificazione figurativa delle attività annue, ai fini della rendicontazione dei costi sui progetti di ricerca:
 - ☐ X 1720 ore annue
 - ☐ 1500 ore annue (nel solo caso in cui sia previsto da specifiche iniziative di finanziamento, es. FIS, PNRR, ...)

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

a) coerenza del titolo di studio per l'accesso alla selezione con il progetto oggetto del bando: fino ad un massimo di 25 punti (<i>consistency of additional qualifications with the project covered by the call for applications: up to max.25 score</i>)	<i>Verrà valutata l'attinenza del titolo di laurea magistrale o a ciclo unico conseguito da non più di sei anni, specificando se pienamente, parzialmente o non attinente, graduando il relativo giudizio e punteggio.</i> <i>Per il voto di laurea massimo 15 pt</i> <i>Per la tesi di laurea massimo 10 pt</i> <i>(ita)</i> <i>"The relevance of the Master's degree (Laurea Magistrale) obtained no more than six years prior, will be assessed, specifying whether it is fully relevant, partially relevant, or not relevant, with the corresponding evaluation and score assigned accordingly.</i> <i>Maximum score for degree grade: 15 points.</i> <i>Maximum score for the degree thesis: 10 points."</i>
b) coerenza di ulteriori titoli di studio con il progetto oggetto del bando: fino a un massimo di 10 punti (<i>consistency of additional qualifications with the project covered by the call for applications: up to max.10 score</i>)	<i>Saranno valutabile anche i seguenti ulteriori titoli:</i> • Master di secondo livello, corso di perfezionamento post-laurea; • Dottorato di ricerca <i>Con un massimo di 10 punti</i> <i>"The following additional qualifications will also be taken into consideration:</i> • <i>Second-level Master's degree, postgraduate advanced training course;</i> • <i>PhD</i>
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: fino a un	<i>Verranno valutate le pubblicazioni presentate, specificando se originali, metodologicamente rigorose, rilevanti, congruenti con il progetto oggetto del bando e graduando il relativo giudizio e punteggio. (ita)</i> <i>Verranno valutate solo le pubblicazioni su riviste indicizzate su SCOPUS o WOS</i> <i>"The submitted publications will be evaluated, specifying whether they are original,</i>

massimo di 10 punti <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 included in collective works and articles published in journals in paper or digital format with the exclusion of internal notes or departmental reports: up to max.10 score)</i>	methodologically rigorous, relevant, and consistent with the project covered by the call, with the corresponding assessment and score being assigned accordingly. Only publications in journals indexed in Scopus or Web of Science (WoS) will be considered."
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: fino a un massimo di 15 punti (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: up to max.15 score)</i>	<i>Verranno valutate le seguenti tipologie di attività precedentemente svolte quali borse di studio (ad eccezione di quelle di dottorato), partecipazione in qualità di relatore a convegni e congressi, conseguimento di premi e riconoscimenti per attività di ricerca, tirocini e stage formativi specificando se pienamente, parzialmente o non attinenti, graduando il relativo giudizio e punteggio.</i> <i>"The following types of previously completed activities will be evaluated: scholarships (excluding doctoral scholarships), participation as a speaker at conferences and congresses, receipt of awards and recognitions for research activities, and relevant internships and training placements. Their relevance will be assessed by specifying whether they are fully relevant, partially relevant, or not relevant, with the corresponding evaluation and score assigned accordingly.</i>

Criteri di valutazione per il colloquio:

- maturità scientifica:
 - la conoscenza dei principi dell'antimicrobico-resistenza e del loro impatto in ambito veterinario e secondo l'approccio One Health;
 - la capacità di comprendere e discutere criticamente problematiche epidemiologiche relative alla diffusione di ceppi batterici antibiotico-resistenti;
 - la conoscenza delle principali metodiche di caratterizzazione molecolare e genomica dei microrganismi, con particolare riferimento alle tecniche PCR e al Whole Genome Sequencing;
 - la conoscenza dei principi e delle potenzialità delle tecnologie di sequenziamento di nuova generazione, incluse le piattaforme nanopore;

- la capacità di interpretare dati microbiologici, molecolari e genomici e di discuterne il significato biologico ed epidemiologico;
- aspetti motivazionali e attitudinali, nonché capacità di esposizione e di sintesi
- scientific maturity:
 - knowledge of the principles of antimicrobial resistance (AMR) and their impact in the veterinary field within the One Health framework;
 - ability to understand and critically discuss epidemiological issues related to the spread of antibiotic-resistant bacterial strains;
 - knowledge of the main molecular and genomic characterization methods for microorganisms, with particular reference to PCR-based techniques and Whole Genome Sequencing (WGS);
 - knowledge of the principles, applications, and potential of next-generation sequencing technologies, including nanopore sequencing platforms;
 - ability to interpret microbiological, molecular, and genomic data and critically discuss their biological and epidemiological significance;
 - *candidate's motivation and aptitude, as well as their ability to present and summarize information.*
- preparazione dei candidati:
 - Microbiologia e AMR;
 - Epidemiologia veterinaria e One Health;
 - Biologia molecolare;
 - Genomica e sequenziamento;
 - Inglese scientifico.
- preparation of the applicants:
 - Microbiology and antimicrobial resistance (AMR);
 - Veterinary epidemiology and the One Health approach;
 - Molecular biology;
 - Genomics and sequencing technologies;
 - Scientific English.