



MODULO B

BANDO PUBBLICO PER LA SELEZIONE DI PROPOSTE PROGETTUALI, FINALIZZATE ALLA CONCESSIONE DI FINANZIAMENTI PER ATTIVITA' COERENTI CON IL PROGRAMMA A VALERE SULLE RISORSE DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4, "ISTRUZIONE E RICERCA" - COMPONENTE 2, "DALLA RICERCA ALL'IMPRESA" - LINEA DI INVESTIMENTO 1.4, FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA – NEXTGENERATIONEU", PROGETTO "ICSC" Centro Nazionale di Ricerca in HPC, Big Data e Quantum Computing, CUP I53C21000340006

DESCRIZIONE PROGETTO

TITOLO: Satellite data and Artificial Intelligence for FINtech

ACRONIMO: SAIFIN

SPOKE DI ICSC: SPOKE 2

AREA TEMATICA (PUB1-8/IND1-6): IND 04

SOGGETTO PROPONENTE: UNIVERSITÀ DEGLI STUDI GUGLIELMO MARCONI

AMBITO DI APPLICAZIONE:

- Ricerca Industriale

DATI GENERALI PROGETTO
TITOLO PROGETTO: Satellite data and Artificial Intelligence for FINtech

Acronimo	SAIFIN
Durata Progetto	12 MESI
Composizione del partenariato (solo per progetti in collaborazione, indicare tutti i partner del progetto)	
Costo totale progetto (Euro)	213.360
Costo quota sud progetto (Euro)	0,00
Contributo totale richiesto ("Agevolazione") (Euro)	213.360
Contributo quota sud richiesto ("Agevolazione") (Euro)	0,00
Localizzazione attività progettuali nord e centro	ROMA
Localizzazione attività progettuali sud	NO

Abstract (Descrivere brevemente (*max 2.000 caratteri con spazi*) cosa s'intende realizzare, le attività necessarie e le metodologie scientifiche, gli obiettivi che si intendono perseguire, le finalità, la coerenza, le priorità del Programma di ricerca, gli elementi d'innovazione progettuali, la sostenibilità economica e l'impatto del progetto):

Uno dei metodi più promettenti per la valutazione delle strategie di trading è basato sull'analisi di dati satellitari. Lo scopo principale del progetto è quello di sviluppare un sistema di trading algoritmico basato su Intelligenza Artificiale (AI) in grado di individuare strategie di trading finanziario sfruttando dati e informazioni reperibili dal web e da dati satellitari.

Questo approccio basato su dati satellitari e calcolo ad alte prestazioni consente di ottenere il nowcasting di grandezze utili per ottenere risultati migliori sia in situazioni di trading ad alta frequenza (HFT), che short-term e medium-long term trading. L'integrazione dei modelli commerciali standard con i risultati provenienti dal sistema di negoziazione nowcasting dovrebbe produrre risultati migliori, in particolare quando si verificano shock esogeni, come pandemie globali o conflitti con conseguenze geopolitiche rilevanti.

Il motivo per cui si rende necessario determinare strategie di trading efficaci dipende anche dalla complessità delle dinamiche che guidano l'evoluzione dei mercati finanziari e che si



riflettono nella difficoltà di formulazione di strategie di trading efficaci. In particolare, l'esecuzione di modelli basati su grandi quantità di dati e con molte variabili richiede potenza di calcolo, parallelizzazione ed efficienza. Per questo motivo, il progetto svilupperà algoritmi appositamente pensati per GPU.

Il sistema sarà composto da due moduli che costituiranno i due pacchetti di lavoro del presente progetto: il primo si occuperà dell'estrazione di informazioni da web e dati satellitari e della loro successiva elaborazione in modo da generare una rappresentazione sintetica e funzionale delle stesse. Il secondo modulo consiste nel sistema di trading automatizzato vero e proprio, nel quale verranno sfruttate le informazioni ricavate dal primo modulo per l'addestramento di un modello basato su AI finalizzato alla determinazione di una strategia di trading efficace.

Keywords (*indicare le principali parole chiave significative del progetto*):

Trading, Intelligenza Artificiale, Dati Satellitari, HPC, GPU



Principio DNSH (*Fornire un dettaglio circa il rispetto del principio Do No Significant Harm di cui il rispettivo DSAN - Allegato 8*) **Max 500 caratteri spazi inclusi**

Il progetto rispetta il principio DNSH: prevede lo sviluppo di sistemi di trading ottimale sulla base di dati satellitari e dal web con tecniche di Intelligenza Artificiale al fine di efficientare i calcoli e rispettando i parametri ambientali, con la riduzione dell'impiego di risorse primarie. Tale approccio contribuisce al rischio di effetti negativi del clima attuale e previsto, all'efficienza energetica, alla riduzione di emissioni inquinanti in aria, acqua o suolo.

PROPOSTA PROGETTUALE

1. CONTESTO DI RIFERIMENTO E STATO DELL'ARTE

Max 5000 caratteri spazi inclusi

Il progetto mira a sviluppare un sistema di trading algoritmico avanzato che integra dati satellitari e analisi basate sull'intelligenza artificiale (AI) per migliorare la formulazione di strategie di trading finanziario con il fine di ridurre anche tempi ed energia di calcolo per proponendo un'offerta di trading più sostenibile. Questo approccio si colloca all'incrocio di diverse aree tecnologiche in rapida evoluzione, tra cui l'analisi dei big data, l'elaborazione di dati satellitari, l'intelligenza artificiale e il trading algoritmico. Di seguito, viene fornito un contesto di riferimento e lo stato dell'arte in relazione ai principali aspetti del progetto.

Analisi dei Big Data nel Trading Finanziario

L'uso dei big data nel trading finanziario è diventato sempre più prevalente grazie alla crescente disponibilità di grandi volumi di dati e alla capacità di elaborarli rapidamente. I trader utilizzano varie fonti di dati, inclusi dati di mercato, notizie finanziarie, rapporti economici e, più recentemente, dati satellitari, per prendere decisioni informate. L'analisi dei big data consente di identificare schemi nascosti e di generare segnali di trading utilizzando tecniche di machine learning e AI.

Dati Satellitari nell'Analisi Finanziaria

L'uso di dati satellitari nell'analisi finanziaria è un campo relativamente nuovo ma in rapida crescita. I dati satellitari, come quelli forniti dai satelliti Sentinel reperibili tramite l'hub Copernicus ad accesso aperto dell'ESA oppure tramite il punto di accesso ai dati online di Copernicus dell'EUMETSAT, forniscono informazioni uniche e in tempo reale su vari fattori economici e ambientali che possono influenzare i mercati finanziari. Ad esempio, l'analisi delle immagini satellitari può rivelare l'attività nelle aree di estrazione delle risorse, l'agricoltura, la costruzione e persino il traffico nei centri commerciali, offrendo indicatori anticipatori della performance economica. Si vedano, ad esempio, [1], [3], [4] e [5] per approcci data-driven per supporto alle decisioni.

Intelligenza Artificiale nel Trading Algoritmico

L'intelligenza artificiale, in particolare l'apprendimento automatico e il deep learning, ha trasformato il trading algoritmico. Gli algoritmi basati su AI possono analizzare enormi dataset, imparare da essi e prendere decisioni di trading in frazioni di secondo. Questi modelli possono adattarsi alle mutevoli condizioni di mercato e identificare opportunità di trading che potrebbero non essere evidenti agli operatori umani.

Nowcasting nel Trading Finanziario

Il nowcasting, ovvero la previsione di eventi nel brevissimo termine, è particolarmente utile nel trading ad alta frequenza (HFT) e nel trading a breve termine. L'integrazione di dati satellitari e di altre fonti in tempo reale consente di migliorare significativamente la capacità di nowcasting (e.g. [1] e [2]), offrendo ai trader informazioni preziose per anticipare i movimenti di mercato prima che diventino evidenti attraverso i canali tradizionali.

Sfide Tecnologiche e Computazionali

Il progetto descritto affronta diverse sfide tecnologiche, tra cui l'elaborazione e l'analisi di grandi volumi di dati satellitari e web in tempo reale. Questo richiede un'infrastruttura di calcolo ad alte prestazioni, come quelle attualmente offerte da ICSC, con particolare attenzione all'uso di GPU per l'elaborazione parallela e l'efficienza computazionale. La progettazione di algoritmi ottimizzati per queste piattaforme è cruciale per sfruttare appieno le loro capacità.

Integrazione e Implementazione

L'integrazione efficace dei due moduli principali del progetto, ovvero l'estrazione e l'elaborazione dei dati e il sistema di trading automatizzato basato su AI, è fondamentale per il successo dell'iniziativa. Questo richiede non solo competenze tecniche avanzate ma anche una profonda comprensione dei mercati finanziari e delle strategie di trading.

In conclusione, lo sviluppo di un sistema di trading algoritmico che sfrutta dati satellitari e AI rappresenta un'ambiziosa convergenza di tecnologie avanzate. Il successo di tale sistema dipenderà dalla capacità di integrare efficacemente vari flussi di dati in tempo reale, applicare tecniche avanzate di AI per l'analisi e l'apprendimento automatico, e implementare soluzioni computazionali ad alte prestazioni. Questo approccio ha il potenziale per rivoluzionare il trading finanziario, offrendo vantaggi significativi in termini di velocità, precisione e capacità di adattamento alle mutevoli condizioni di mercato.

2. OBIETTIVI GENERALI DEL PROGETTO E IMPATTO

Max 5.000 caratteri spazi inclusi

Il progetto mira a innovare il settore del trading finanziario attraverso lo sviluppo di un sistema di trading algoritmico avanzato che integra l'intelligenza artificiale (AI) e l'analisi di dati satellitari. Gli obiettivi generali del progetto sono ambiziosi e multidimensionali, volti a migliorare significativamente l'efficacia, l'efficienza e la reattività delle strategie di trading, offrendo nel contempo vantaggi competitivi agli operatori di mercato che adotteranno questa tecnologia. Di seguito, si approfondiranno questi obiettivi, con un focus particolare sull'elaborazione ad alte prestazioni e sul ruolo cruciale delle GPU nel calcolo parallelo.

Integrazione Innovativa di Dati

L'obiettivo primario è sviluppare un framework che possa integrare e analizzare dati eterogenei da fonti sia tradizionali che non convenzionali, come i dati satellitari. Questo approccio permetterà di scoprire insight inediti sui movimenti dei mercati finanziari. I dati satellitari, ad esempio, possono fornire informazioni preziose sull'agricoltura, sulle costruzioni, sul movimento delle merci e su altre attività economiche, offrendo un vantaggio competitivo nel trading.

Sviluppo di Algoritmi di AI Avanzati

Saranno progettati e implementati algoritmi di apprendimento automatico e deep learning, ottimizzati per analizzare dati finanziari e satellitari. Questi algoritmi saranno capaci di identificare pattern complessi e dinamiche di mercato in tempo reale, migliorando l'accuratezza delle strategie di trading. L'applicazione di tecniche avanzate come le reti neurali convoluzionali e le reti ricorrenti permetterà di processare e interpretare efficacemente i dati visivi satellitari e le serie temporali finanziarie.

Elaborazione ad Alte Prestazioni con GPU

Un pilastro fondamentale del progetto è l'utilizzo di un'infrastruttura computazionale avanzata, che di fatto trova una realizzazione fisica nell'infrastruttura della ICSC, che garantisca l'elaborazione parallela di grandi volumi di dati. In particolare, le GPU, grazie alla loro architettura, sono particolarmente adatte per eseguire calcoli matematici complessi e per l'elaborazione dati, caratteristiche essenziali per gli algoritmi di AI. Questa scelta tecnologica assicura una maggiore velocità di elaborazione e una maggiore efficienza energetica rispetto ai tradizionali processori CPU, soprattutto quando si tratta di addestrare modelli di deep learning su vasti dataset.

Per massimizzare le prestazioni, gli algoritmi saranno specificamente ottimizzati per le GPU, sfruttando le loro capacità di esecuzione di migliaia di thread in parallelo. Questo permetterà di accelerare notevolmente l'analisi dei dati e la velocità di esecuzione dei modelli di trading, un fattore critico per il trading ad alta frequenza e per reagire rapidamente ai cambiamenti di mercato anche in relazione alla necessità dell'efficientamento energetico in linea con un paradigma ambientale di sostenibilità.

Nowcasting e Previsione di Mercato

Il sistema implementerà tecniche di nowcasting per fornire previsioni tempestive e accurate sulle condizioni di mercato. Questo sarà reso possibile dall'analisi in tempo reale di una vasta gamma di dati, compresi quelli satellitari, consentendo ai trader di anticipare i movimenti del mercato e di agire di conseguenza. L'abilità di prevedere rapidamente gli andamenti di mercato a breve termine è essenziale per strategie di trading efficaci, soprattutto in contesti volatili.

Sistema di Trading Algoritmico Integrato

L'integrazione delle capacità di analisi dei dati e di previsione in un sistema di trading algoritmico completo rappresenta il cuore del progetto. Questo sistema sarà in grado di formulare automaticamente strategie di trading, testarle utilizzando dati storici e implementarle in tempo reale. La combinazione di analisi avanzate e di algoritmi di AI consentirà al sistema di adattarsi dinamicamente alle mutevoli condizioni di mercato, massimizzando le opportunità di profitto e minimizzando i rischi.

Validazione e Ottimizzazione

Il progetto prevede ampie fasi di simulazione e test in scenari di trading reali per valutare la performance del sistema, la sua capacità di adattamento a diverse condizioni di mercato e la sua resilienza a potenziali shock. Questa fase sarà fondamentale per affinare gli algoritmi, ottimizzare le prestazioni delle GPU e garantire che il sistema di trading algoritmico possa operare efficacemente in un'ampia varietà di scenari di mercato.

In sintesi, il progetto si propone di stabilire nuovi standard nel campo del trading finanziario, combinando tecnologie all'avanguardia per creare un sistema di trading algoritmico che non solo superi i limiti attuali delle strategie di trading ma contribuisca anche a un significativo progresso nel campo della finanza e della tecnologia. L'adozione di questo sistema trasformerà il modo in cui gli operatori di mercato interagiscono con i dati, interpretano le informazioni e prendono decisioni di trading.

3.1 Impatto previsto del programma di ricerca

Max 2.500 caratteri spazi inclusi

L'impatto previsto del programma di ricerca si articola in diversi punti chiave, ciascuno dei quali rappresenta un significativo passo avanti nel campo del trading finanziario e oltre:

- **Miglioramento delle Performance di Trading:** L'approccio innovativo del progetto dovrebbe portare a una significativa migliora delle performance di trading, con strategie più precise, reattive e meno esposte a rischi inaspettati.
- **Capacità di Reazione a Shock di Mercato:** Il sistema fornirà agli operatori la capacità di anticipare e reagire in modo efficace a shock esogeni, come crisi finanziarie, disastri naturali o eventi geopolitici, minimizzando le perdite e sfruttando potenziali opportunità.
- **Democratizzazione del Trading Algoritmico:** Rendendo questa tecnologia avanzata accessibile a un pubblico più ampio di trader e istituzioni, il progetto potrebbe contribuire a democratizzare il trading algoritmico, che tradizionalmente è stato dominio di entità finanziarie ben capitalizzate.
- **Innovazione nel Settore Finanziario:** L'integrazione di dati satellitari e AI nel trading finanziario segna un'evoluzione significativa nel settore, spingendo altre entità a esplorare e adottare tecnologie innovative per rimanere competitive.
- **Impulso alla Ricerca e allo Sviluppo:** Il progetto stimolerà ulteriori ricerche e sviluppi nel campo dell'AI, dell'elaborazione di dati satellitari e del trading algoritmico, contribuendo alla crescita di queste discipline e all'emergere di nuove applicazioni.

In sintesi, l'impatto previsto di questo programma di ricerca va ben oltre il miglioramento delle performance di trading. Esso promette di trasformare l'intero ecosistema finanziario, democratizzando l'accesso a tecnologie avanzate, stimolando l'innovazione in tutto il settore, e fungendo da catalizzatore per la ricerca e lo sviluppo in un'ampia gamma di discipline. Questo progetto rappresenta un significativo passo avanti verso un futuro in cui la tecnologia e i dati guidano decisioni finanziarie più informate, efficienti e equilibrate, con un impatto positivo tangibile sull'economia globale e oltre.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Attività

Max 5.000 caratteri spazi inclusi

Il progetto in esame sarà strutturato in due Work Packages principali (WPs), ciascuno progettato per affrontare componenti chiave del sistema di trading algoritmico basato sull'intelligenza artificiale e l'analisi dei dati, inclusi quelli satellitari e online.

WP1 – Studio e definizione della metodologia

Il primo pacchetto di lavoro si concentrerà sulla ricerca preliminare e sulla definizione della metodologia da adottare per il progetto. Le attività principali includeranno:

- **Task 1.1:** Studio e ideazione dei metodi e tecnologie AI per il sistema di trading

Questa fase si concentrerà sull'esame approfondito delle ricerche esistenti e delle tecnologie applicate nel trading algoritmico (analisi dello stato dell'arte). Verrà effettuata una revisione sistematica della letteratura accademica, dei casi studio nel settore industriale e dei brevetti per identificare le tendenze correnti, le lacune nella ricerca esistente e le potenziali opportunità di innovazione.

Verranno poi definite le specifiche funzionali e tecniche del sistema di trading. Ciò includerà la determinazione dei requisiti di sistema, come le capacità di elaborazione dei dati in tempo reale, l'interfaccia utente, i requisiti di sicurezza e conformità, e le funzionalità specifiche necessarie per integrare e analizzare vari tipi di dati, satellitari e non.

Verranno esaminati e selezionati metodi e tecnologie avanzate per l'implementazione del sistema di trading. Questo includerà lo studio di algoritmi di AI e machine learning, tecniche di NLP, sistemi di elaborazione di immagini satellitari, oltre a piattaforme di trading e framework di sviluppo software. Saranno inoltre considerati i metodi per l'integrazione efficace di queste tecnologie nel sistema di trading.

- **Milestone M1.1:** Definizione dei metodi e tecnologie per il sistema di trading.
- **Deliverable D1.1:** Report sui metodi e tecnologie del sistema di trading.

WP2 - Sistema automatizzato di trading

Il secondo pacchetto di lavoro si concentrerà sullo sviluppo e l'implementazione del sistema di trading algoritmico basato sui dati e le informazioni estratte durante il WP1.

- **Task 2.1 Progettazione del Sistema di Trading Algoritmico**

Sarà progettato un sistema di trading algoritmico che integra i dati estratti come da WP1. Questa fase includerà la selezione delle architetture di AI e machine learning più adatte, la progettazione di algoritmi per l'analisi dei dati e la generazione di segnali di trading, e l'implementazione di meccanismi per l'esecuzione automatica delle operazioni di trading.

I modelli di AI saranno addestrati utilizzando set di dati storici, comprese notizie e immagini satellitari, per ottimizzare le loro capacità di predire i movimenti di mercato e generare strategie di trading efficaci. Sarà impiegato un approccio iterativo per affinare i modelli in base ai risultati ottenuti.

- **Milestone 2.1:** Raggiungimento del sistema di trading algoritmico completo
- **Deliverable D2.1:** Sistema di trading algoritmico completo
- **Task 2.2:** Test e validazione in ambiente di simulazione reale

Il sistema sarà testato in un ambiente di simulazione per valutare le sue prestazioni in vari scenari di mercato. Le prestazioni del sistema saranno valutate in base a metriche appropriate al progetto. In base ai risultati, il sistema sarà iterato e ottimizzato per migliorare ulteriormente le sue prestazioni.

- **Milestone 2.2:** Completamento dei test sul sistema
- **Deliverable:** Report su test e validazione sistema

In conclusione, questi due Work Packages guideranno lo sviluppo del sistema di trading algoritmico dall'analisi iniziale e la progettazione della metodologia, fino alla realizzazione e al test del sistema automatizzato, assicurando che il progetto sia ben fondato sulla ricerca esistente e innovativo nelle sue applicazioni.

3.2 Metodologie scientifiche

Max 5.000 caratteri spazi inclusi

Le metodologie scientifiche adottate nel progetto sono cruciali per garantirne il successo e l'innovazione. Esse comprendono un'ampia gamma di approcci multidisciplinari che spaziano dall'analisi dei dati e dall'intelligenza artificiale fino alla gestione dei sistemi informativi e alla teoria finanziaria. Di seguito è fornita una panoramica dettagliata delle metodologie utili:

Analisi dello Stato dell'Arte

Il progetto inizierà con una profonda analisi bibliografica per comprendere le ultime ricerche e le applicazioni pratiche nei campi del trading algoritmico, dell'elaborazione dei dati satellitari e delle tecnologie AI applicate al trading finanziario. Questo approccio sistematico garantirà una solida base teorica e identificherà le lacune nella conoscenza esistente, guidando l'innovazione del progetto.

Data Mining e Analisi di Big Data

Le tecniche di data mining e analisi di big data saranno fondamentali per estrarre conoscenze utili da vasti set di dati, inclusi dati satellitari, finanziari e di notizie online. Qualora sia previsto, verranno impiegati algoritmi avanzati per la selezione delle features, come ad esempio la riduzione della dimensionalità e la clusterizzazione per identificare pattern e correlazioni significative nei dati.

Natural Language Processing (NLP)

Il NLP potrebbe costituire uno strumento utile per analizzare il testo delle notizie finanziarie, rapporti e post sui social media per estrarre sentiment, eventi e indicatori che potrebbero influenzare i mercati finanziari. Tecniche come l'analisi dei sentiment, l'estrazione di entità nominate e il riconoscimento di eventi sono in genere impiegate per convertire i dati testuali in formati utilizzabili per l'analisi e la generazione di segnali di trading.

Elaborazione di Immagini e Dati Satellitari

Per l'analisi dei dati satellitari, le tecniche avanzate di elaborazione delle immagini, come la classificazione supervisionata e non supervisionata, la segmentazione e l'analisi delle serie temporali di immagini sono di gran lunga gli strumenti più efficaci. Questo permetterà di monitorare e prevedere indicatori economici come l'attività agricola, le costruzioni e altri fattori macroeconomici che possono influenzare i mercati.

Machine Learning e Deep Learning

Gli algoritmi di machine learning e deep learning rappresentano il nucleo della metodologia per l'analisi dei dati e la generazione di segnali di trading. Saranno sviluppati e addestrati modelli predittivi. Questi ricadranno nella lista degli algoritmi più performanti, inclusi alberi decisionali, reti neurali e macchine a vettori di supporto, per identificare schemi nei dati di mercato e prevedere movimenti futuri dei prezzi.

Simulazioni Monte Carlo

Le simulazioni Monte Carlo sono spesso utilizzate per valutare la performance dei modelli di trading sotto diversi scenari di mercato, consentendo una stima più accurata del rischio e del potenziale di rendimento. Questo approccio probabilistico fornirà una comprensione più profonda dell'affidabilità dei modelli in condizioni di mercato variabili.

Tecnologie ad Alte Prestazioni e Calcolo Parallelo

Date le enormi quantità di dati da processare e la necessità di esecuzioni rapide, sarà utile implementare tecnologie di calcolo ad alte prestazioni, in particolare GPU per il calcolo parallelo. Questo garantirà che l'elaborazione dei dati e l'esecuzione dei modelli di trading siano efficienti e tempestive, aspetto critico per il trading ad alta frequenza e le strategie basate su eventi in

tempo reale.

Attraverso l'applicazione di queste metodologie, il progetto mira a sviluppare un sistema di trading algoritmico robusto e innovativo che possa trarre vantaggio dalla vasta gamma di dati disponibili, dalla velocità di calcolo e dalle capacità predittive avanzate offerte dalle tecnologie AI e di analisi dei dati.

3.3 Risultati previsti

Max 5.000 caratteri spazi inclusi

Il progetto mira a esplorare nuovi ambiti scientifici e tecnologici per avanzare la comprensione e l'applicazione dell'intelligenza artificiale (AI) e dell'analisi dei dati satellitari nel trading finanziario. Gli obiettivi si concentrano sull'ottenimento di soluzioni a livello di ricerca, ponendo le basi per futuri sviluppi applicativi. Di seguito, i risultati previsti:

Avanzamenti Teorici e Metodologici

- **Metodologie Innovative di Estrazione Dati:** Il progetto svilupperà metodologie avanzate per l'estrazione e l'analisi di dati da fonti diverse, combinando tecniche di NLP e Computer Vision. Queste metodologie saranno fondamentali per comprendere come integrare e interpretare efficacemente i dati non strutturati nel contesto del trading finanziario.
- **Ottimizzazione delle Risorse di Calcolo:** L'obiettivo della ricerca è anche quello di sviluppare un modello di trading algoritmico che ottimizzi l'utilizzo delle risorse di calcolo, rendendo i processi di trading più efficienti e sostenibili dal punto di vista energetico.
- **Modelli Teorici di Trading Algoritmico:** Saranno elaborati nuovi modelli teorici che utilizzano l'AI per analizzare e interpretare dati di mercato e informazioni esterne. Questi modelli saranno progettati per esplorare le potenzialità di previsione e decisione automatica nel trading, ampliando la comprensione delle dinamiche di mercato.

Risultati di Ricerca

- **Prototipi di Sistemi di Trading Algoritmico:** Anche se l'obiettivo principale è la ricerca, verranno creati prototipi di sistemi di trading algoritmico basati sui risultati della ricerca. Questi prototipi serviranno come dimostrazioni pratiche delle teorie e delle metodologie sviluppate, fornendo una base per ulteriori ricerche applicate e sviluppo sperimentale in futuro.
- **Analisi e Gestione del Rischio Basate su Dati:** Verranno sviluppate nuove tecniche per l'analisi e la gestione del rischio nel trading finanziario, utilizzando approcci basati sui dati. Questi approcci mireranno a una migliore comprensione e mitigazione dei rischi associati al trading algoritmico.

Impatti sul Campo della Ricerca

- **Pubblicazioni Scientifiche/Contributi alla Comunità di Ricerca:** I risultati del progetto saranno diffusi attraverso pubblicazioni scientifiche e/o presentazioni in conferenze, contribuendo significativamente alla comunità di ricerca nel campo dell'intelligenza artificiale, dell'elaborazione dei dati e della finanza.
- **Basi per Futuri Sviluppi Tecnologici:** I risultati della ricerca forniranno basi teoriche e

metodologiche per futuri sviluppi tecnologici nel trading algoritmico e nell'applicazione dell'AI in contesti finanziari.

- **Collaborazioni tra Industria e Accademia:** Il progetto incoraggerà e faciliterà la collaborazione tra il settore industriale e il mondo accademico, promuovendo lo scambio di conoscenze e stimolando ulteriori ricerche in questo campo emergente.

Sviluppo di Competenze e Conoscenze

- **Formazione e Sviluppo di Competenze:** Il progetto contribuirà alla formazione dei ricercatori e professionisti dotati di competenze avanzate nell'AI, nell'analisi dei dati e nel trading algoritmico.
- **Framework di Valutazione per la Ricerca Industriale:** Verranno sviluppati e implementati framework di valutazione per misurare l'efficacia e l'impatto delle ricerche condotte, offrendo strumenti per guidare future indagini nel settore.

In sintesi, i risultati attesi del progetto si concentrano su avanzamenti significativi nel campo dell'AI e del trading algoritmico, ponendo le basi per trasformazioni future nel settore finanziario e contribuendo al corpo di conoscenze scientifiche e tecnologiche.

3.4 Sinergie e Collaborazioni proposte con i partner dello Spoke di riferimento del bando

Max 5.000 caratteri spazi inclusi

Per il progetto presentato nel presente bando, nel contesto dello Spoke 2, proponiamo di stabilire e approfondire sinergie e collaborazioni con diversi partner chiave, avvalendoci delle interlocuzioni già avviate in contesti accademici e di ricerca di rilievo.

Sono state avviate prime interlocuzioni con l'INFN, per quanto concerne l'impiego di risorse di calcolo avanzate. In particolare, si intende proporre per lo svolgimento del progetto, l'impiego di risorse di calcolo ad alte prestazioni, al fine di prototipare e validare gli algoritmi di trading basati su AI per l'elaborazione di dati satellitari.

La collaborazione con l'INFN può potenziare significativamente la capacità di risoluzione dei nostri modelli, sfruttando le infrastrutture e l'expertise dell'INFN nel calcolo ad alte prestazioni e nella fisica delle particelle.

In sintesi, la collaborazione tra il nostro team e i partner dello Spoke 2 sarà incentrata sull'unione di competenze complementari: dal design degli algoritmi di trading alla profonda conoscenza ambientale e tecnologica fino alle risorse di calcolo e all'expertise scientifica. Questa sinergia multidisciplinare mira a promuovere il progresso nel campo dell'Intelligenze Artificiale nel trading sostenibile. Si intende inoltre proporre a INAF una collaborazione relativa alla selezione e individuazione di dati satellitari funzionali allo sviluppo degli algoritmi.

Si intende inoltre proporre a Thales Alenia Space una collaborazione relativa all'accesso e selezione di dati satellitari funzionali allo sviluppo degli algoritmi.

4.5 Indicatori di performance quali-quantitativi proposti per il monitoraggio delle attività

Max 5000 caratteri spazi inclusi

Per monitorare efficacemente le attività di questo progetto, sarà utile affidarsi a degli indicatori qualitativi e quantitativi che riflettano i progressi verso gli obiettivi delineati. Tra questi si identificano:

Indicatori Qualitativi

- **Innovazione Tecnologica:** Valutazione del grado di innovazione e unicità degli algoritmi di AI e dell'approccio all'integrazione dei dati satellitari rispetto alle soluzioni esistenti nel settore.
- **Qualità dell'Integrazione Dati:** Grado di efficacia con cui il sistema integra e analizza i dati provenienti da fonti eterogenee, incluse quelle non convenzionali come i dati satellitari.
- **Robustezza del Sistema:** Valutazione della capacità del sistema di trading algoritmico di resistere a variazioni di mercato inaspettate e a potenziali shock finanziari.
- **Interfaccia Utente e Usabilità:** Grado di facilità di utilizzo del sistema da parte degli operatori di mercato, inclusa la chiarezza dell'interfaccia e la semplicità di interpretazione dei dati analizzati.
- **Feedback degli Utenti:** Raccolta di feedback qualitativi dagli utenti sperimentali o dai primi adottanti per comprendere l'efficacia del sistema nelle operazioni di trading reale.

Indicatori Quantitativi

- **Velocità di Elaborazione:** Misura del tempo necessario al sistema per analizzare i dati e generare segnali di trading, cruciale per il trading ad alta frequenza.
- **Accuratezza delle Previsioni:** Percentuale di previsioni corrette o di segnali di trading che risultano in operazioni profittevoli, rispetto al totale delle previsioni fatte.
- **Capacità di Elaborazione delle GPU:** Valutazione delle prestazioni delle risorse di calcolo, come GPU, in termini di operazioni al secondo o throughput, per garantire che soddisfino i requisiti di elaborazione ad alte prestazioni.
- **Riduzione dei Costi Operativi:** Misura della diminuzione dei costi operativi (ad es. costi di calcolo, consumo energetico) grazie all'efficienza del nuovo sistema.
- **Numero di Strategie di Trading Generate:** Conteggio delle strategie di trading uniche formulate automaticamente dal sistema nel corso del tempo, indicativo della sua capacità di innovazione continua.
- **Risposta a Eventi di Mercato:** Tempo impiegato dal sistema per adattarsi a repentini cambiamenti delle condizioni di mercato, che riflette la sua reattività e flessibilità.
- **Tasso di Successo dei Test:** Percentuale di test di simulazione o in scenari di trading reali che il sistema ha superato con successo, indicativo della sua affidabilità e robustezza.