

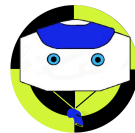
NAO TecRef

Sito Web: <https://naotecref.altervista.org>

Progetto Tecnico-Scientifico



Team NAO TecRef, Liceo Statale E.Fermi di Aversa
Via Enrico Fermi 5, Aversa (CE)



Sommario

1. Descrizione del Progetto	...3
2. Presentazione della Squadra	...3
3. 1^a Fase: Brainstorming	...4
● <i>L'Obiettivo</i>	<i>...4</i>
● <i>Brand-Identity</i>	<i>...4</i>
● <i>Metodologia</i>	<i>...4</i>
4. 2^a Fase: Progettazione	...5
● <i>Primi passi</i>	<i>...5</i>
● <i>Stato dell'Arte</i>	<i>...5</i>
● <i>Implementazione</i>	<i>...6</i>
● <i>Problemi riscontrati e Soluzioni</i>	<i>...6</i>
5. 3^a Fase: Applicazione	...6
● <i>NAO TecRef</i>	<i>...6</i>
● <i>Pagine Social</i>	<i>...6</i>



Descrizione del progetto

Il nostro gruppo si è concentrato sul ruolo dell'arbitro, abbiamo rimarcato la sua importanza all'interno di una partita di calcio e la sua formazione. Il robot NAO ha ruolo di "referente tecnico", quindi, sarà un pilastro importantissimo per la formazione dell'arbitro, questo perché, aiuterà i Supervisor in scelte più difficili da prendere sul campo mediante un'intelligenza artificiale che, con supporti video ed informazioni di gioco, ci consiglierà la decisione migliore da prendere. Ciò sarà utile anche a nuovi studenti, o aspiranti arbitri, a studiare meglio le regole e le loro applicazioni nel campo. Accanto all'acronimo NAO, abbiamo scelto di aggiungere l'apposizione Technical Referee (dal termine inglese "riferimento tecnico"), che rappresenta la funzione principale dell'Organo Tecnico. Inoltre, la parola Referee in inglese può essere tradotta in italiano anche come "Arbitro", creando così un calembour traduttivo che riassume in modo efficace e creativo il ruolo dell'Organo Tecnico, rafforzando il legame tra la funzione di "riferimento tecnico" e quella di "arbitro".

Presentazione del team NAO TecRef

Siamo il gruppo NAO TecRef (NAO Technical Referee) del Liceo Scientifico Statale E.Fermi di Aversa e siamo entusiasti di farvi conoscere la nostra squadra per la NAO Challenge. Il team è composto da:

Nome alunno/a	Mansione	Classe
Francesco Vitale	Project Manager	5CS
Luca Sagliocco	System Communication Developer & Senior Developer	5AS
Mario Griffo	Development Manager & Ai Developer	5ES
Raffaele Imperatore	Choregraphe Developer & Web Developer	5FS
Daniele Vitale	Communication Manager	4Q
Guida Antonio	Social Media Manager & Graphic Designer	5CS
Chiara Maisto	Content Creator	4N



3. 1^a Fase: Brainstorming

- **L'Obiettivo**

L'obiettivo che ci siamo preposti per questo progetto è dunque quello di migliorare la vita lavorativa di un arbitro e favorire l'avvicinamento dei più giovani ed appassionati mediante l'aiuto del NAO, in che modo? Sfruttando il dialogo tra l'utente ed il robot NAO, permettendo ai giovani arbitri di avere un riferimento sempre presente a loro disposizione, che sappia comunicare in modo efficace al fine di migliorare il loro percorso di miglioramento.

- **Brand-Identity**

Per avere un'immagine diretta e facile da ricordare abbiamo deciso di usare i colori classici dell'arbitraggio, il nero e il giallo fluo. Invece, per il capo e gli occhi del NAO, ci siamo ispirati ai classici colori dell'AIA (Associazione Italiana Arbitri): un blu e un azzurro molto acceso. Per i social, poi, abbiamo usato un linguaggio semplice e giovanile, per far appassionare al calcio e all'arbitraggio anche i meno interessati.

Anche il nome è chiaro e d'impatto "NAO TecRef" riprende l'espressione di gergo comune "Ref" (diminutivo di Referee spesso usato dai tifosi) la quale è inserita in un contesto più formale, insieme all'abbreviazione "Tec", che descrive appieno il ruolo del nostro NAO e quindi del progetto "NAO Technical Referee".



- **Metodologia**

Con l'obiettivo di rendere più accessibile il mondo dell'arbitraggio ai più giovani, in particolare nel loro percorso pedagogico, il nostro NAO ha dovuto impersonare il ruolo dell'organo tecnico arbitrale. Come tale ha il compito di rispondere a domande riguardanti le scelte arbitrali prese ed in particolare di riconoscere tali azioni arbitrali, da video messi a disposizione dagli stessi arbitri che hanno la necessità di un riscontro.

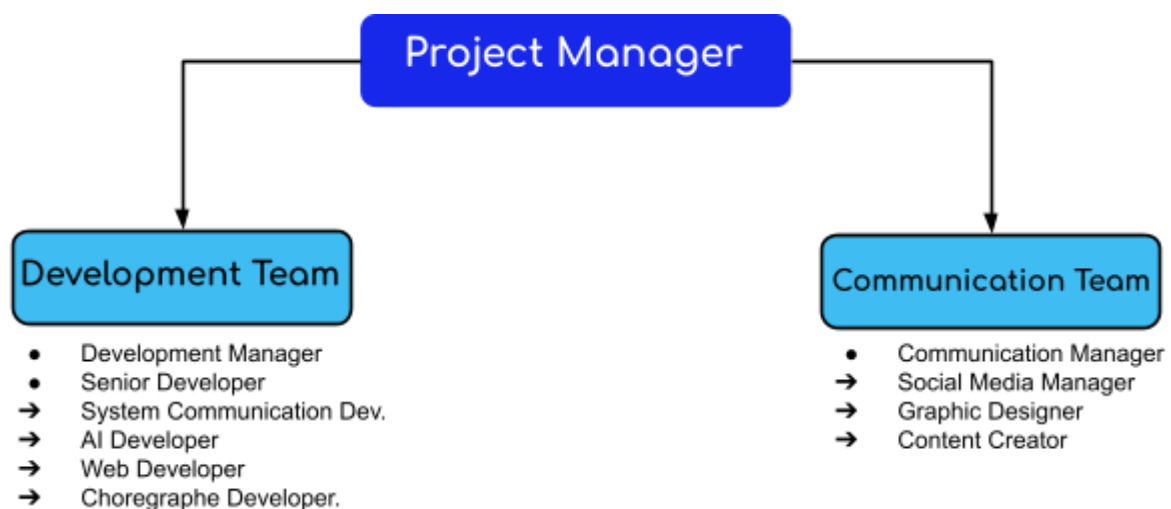
Per fare ciò abbiamo deciso di fornire il nostro NAO di 2 sistemi di intelligenza artificiale: il primo, un LLM (Large Language Model), addestrato specificatamente sul regolamento del gioco del calcio; il secondo un tipo di IA discriminativa che permette, d'altra parte, al nostro NAO di riconoscere le situazioni arbitrali a lui sottoposti.



4. 2ª Fase: Progettazione

● *Primi passi*

Dopo aver individuato i punti cardine del nostro progetto, aver definito i ruoli dei membri della squadra e le risorse a noi disponibili ci siamo subito organizzati in 2 gruppi di lavoro: Il primo composto da programmatori, che si sarebbero occupati della implementazione delle funzioni che il nostro progetto si è imposto di assolvere; il secondo composto dai membri più creativi si è subito adoperato a definire la brand-identity del progetto. Di pari passo con il lavoro dei 2 gruppi (Developer, Communicator) è stata realizzata la pagina web, utile ad entrambi, per assolvere alle esigenze pratiche del progetto e comunicative.



Il gruppo dei developer, gestito dal Development Manager con il supporto Tecnico del nostro Senior Developer, ha cominciato con l'addestramento dei sistemi di intelligenza artificiale, per poi concentrarsi su i sottosistemi utili per l'implementazione con il NAO. In concomitanza il gruppo di comunicazione, coordinato dal Communication Manager, si è adoperato alla realizzazione di numerose rubriche a tema con il nostro progetto, oltre che aggiornare attraverso le storie i nostri follower sulle ultime notizie in ambito calcistico.

● *Stato dell'Arte*

Negli ultimi anni abbiamo assistito ad un aumento dei supporti digitali impiegati nell'ambito dell'arbitraggio. Nel caso del calcio abbiamo visto l'introduzione nel 2017 del VAR (Video Assistant Referee), un sistema di supporto visivo messo subito a disposizione dell'arbitro in campo ma di fatto controllato a distanza da un'equipe di arbitri specializzata. Sistemi simili di supporto visivo a guida principalmente umana sono presenti anche in altri sport, come il VRCCR (Virtual Race Control Room) nella Formula uno. Sono poi stati introdotti molto di recente anche sistemi puramente robotici come il ELC (Electronic Line Calling) usato nei tornei ATP (Association of Tennis Professionals) a partire da quest'anno.

Ognuno di questi sistemi è però limitato a sostituire o potenziare solo in campo il ruolo arbitrale, non fornendo un supporto tecnico che aiuti a valutare decisioni complesse in modo automatico e non permettendo quindi un efficientamento della resa sul lungo termine.



● **Implementazione**

Dal punto di vista tecnico, abbiamo previsto di collegare il robot al modello di intelligenza artificiale tramite un server che svolge il ruolo di intermediario. In una prima fase, il robot NAO riceverà il video da analizzare, che verrà poi inviato al modello AI attraverso il server. Una volta elaborato, il risultato dell'analisi sarà trasmesso nuovamente al NAO, sempre tramite il server.

Come funziona nel dettaglio? All'avvio del programma, il NAO acquisisce il video da analizzare tramite il sito web associato al progetto. Il video viene quindi elaborato dal modello AI, in questo caso il modello basato su PyTorch, che restituisce l'analisi sotto forma di testo. Infine, il NAO leggerà ad alta voce i risultati dell'analisi.

● **Problemi riscontrati e Soluzioni**

Tra le principali difficoltà, la scelta del modello di intelligenza artificiale da utilizzare è stata sicuramente quella che ci ha dato più problemi. Abbiamo, infatti, in primo luogo utilizzato il modello di IA pre-addestrato "Yolo", che però è risultato essere molto superficiale e approssimativo. Non soddisfacendo i nostri bisogni, abbiamo quindi optato per un modello "PyTorch" che, sebbene richiedendo un dataset più ampio, risulta essere più preciso e dettagliato. La costruzione del dataset ci ha richiesto molto tempo: è risaputo che per rendere quanto più possibile accurati i risultati di una rete neurale, è necessaria una mole di dati enorme. Ridimensionando il giusto questa quantità abbiamo cercato video di azioni fallose in partite di calcio di qualsiasi lega e annata.

5. 3^a Fase: Applicazione

● **NAO TecRef**

NAO TecRef interagisce con l'arbitro sostituendosi all'organo tecnico, a differenza del quale è, però, sempre disponibile all'interno della sezione arbitrale. L'interazione è semplice e accessibile: dopo aver richiamato l'attenzione del NAO, all'arbitro verrà prima richiesta l'esistenza di un video che descriva la situazione da interrogare, in caso affermativo, attraverso il sito web, verrà inviato al NAO, che comincerà a formulare la risposta. Dopodiché mostrando la copertina del video al nostro NAO, verrà riconosciuto il caso arbitrale e il nostro TecRef procederà a rispondere. Se però non è disponibile un video da mostrare, nessun problema! Sul sito è presente una selezione di video di casi arbitrali e una volta individuato quello di interesse basterà mostrarlo per ricevere la spiegazione.

● **Pagine Social**

Come abbiamo detto anche prima, abbiamo cercato di usare un linguaggio semplice e giovanile, questo lo possiamo vedere nei nostri format, come: "i cartellini del NAO" una rubrica che si interessa della carriera dell'arbitro, delle sue difficoltà da superare e le regole da imparare, "La classifica" invece è una top 10 di arbitri più conosciuti e più seguiti, parlando della loro carriera e dei loro successi. Tutto ciò accompagnato a storie e contenuti riguardanti le partite, gli eventi e le classifiche aggiornate di quest'anno.