



UNIVERSITY OF PADUA
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

Sviluppo di un assistente virtuale per il supporto degli operatori di call center in tempo reale

Dipartimento di Matematica "Tullio Levi Civita" – Università di Padova

Corso di Laurea in Informatica

Esame di Laurea
11 Dicembre 2024

Laureando: **Furlan Dario**
Matricola: **1223861**
Relatore: **De Giovanni Luigi**

SGI Servizi Informatici



Mission



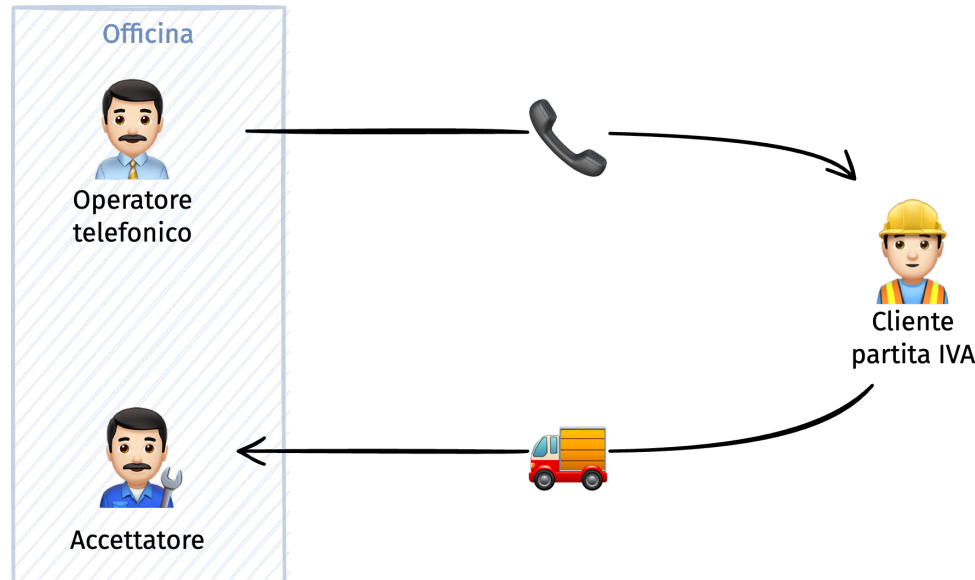
- 🔮 Innovazione con clienti visionari
- 🌀 Sviluppo di soluzioni su misura

Settori operativi



- 🔔 Ospitalità
- 🎢 Parchi divertimento
- ⚖️ Legale
- 🏭 Manutenzione industriale

Processo di prenotazione della manutenzione veicolo

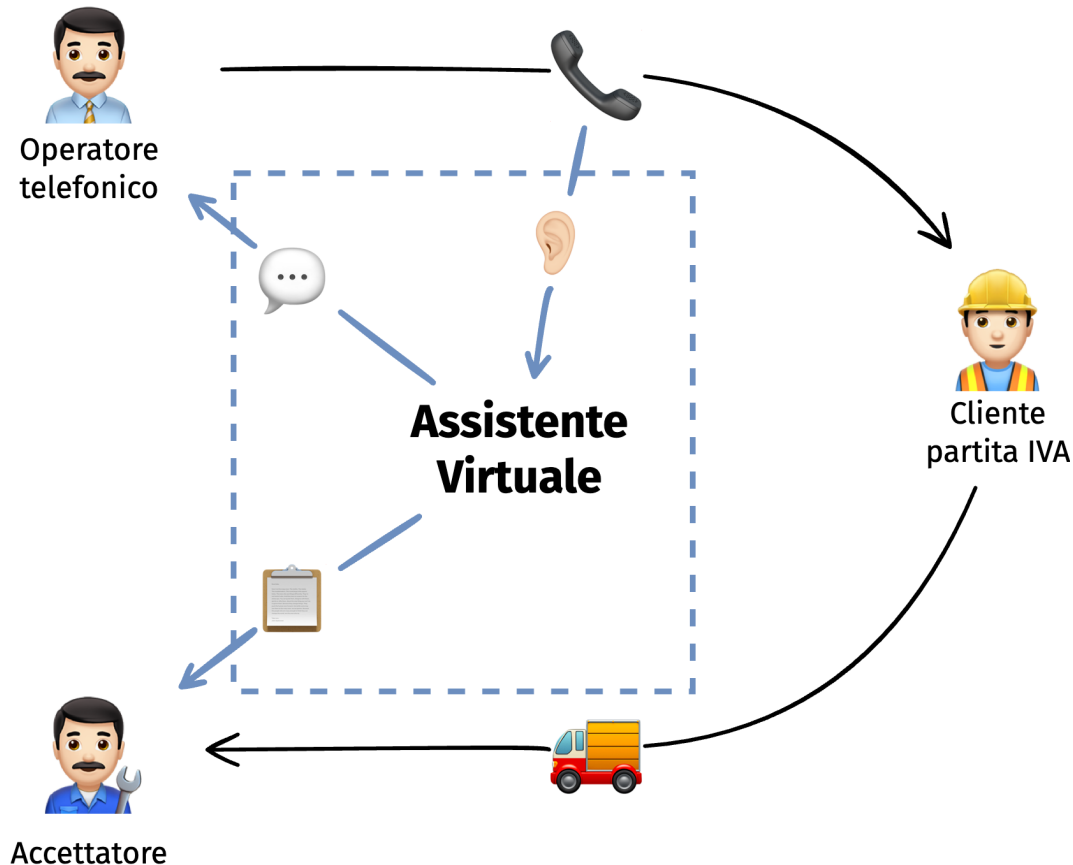


- Nessun supporto alle obiezioni del cliente
- Nessuno storico delle interazioni con il cliente
- Scarsa sinergia all'interno dell'azienda
- Servizio clienti poco attento





Processo di prenotazione della manutenzione veicolo con l'assistente virtuale

L'assistente virtuale:

- Effettua chiamate
- Ascolta la conversazione
- Estrae informazioni chiave
- Fornisce le informazioni agli operatori dell'officina



Le informazioni estratte aiutano l'operatore:

-  **SUGGERIMENTI** ➤ Supporto alla vendita dei singoli **servizi**
-  **MOTIVAZIONI DEL CLIENTE** ➤ Comprensione delle **priorità** del cliente
-  **RIASSUNTO** ➤ Costruzione dello **storico** delle interazioni
-  **REPORT ACCETTATORE** ➤ Maggiore **sinergia** all'interno dell'azienda

✓ **Servizio clienti attento e personalizzato**

Requisiti di base

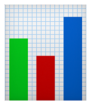
Creazione, visualizzazione, modifica ed eliminazione di:

- Operatori
 - Servizi
 - Clienti
 - Chiamate
-

Requisiti strategici



RF18: *L'operatore telefonico deve poter effettuare una chiamata*

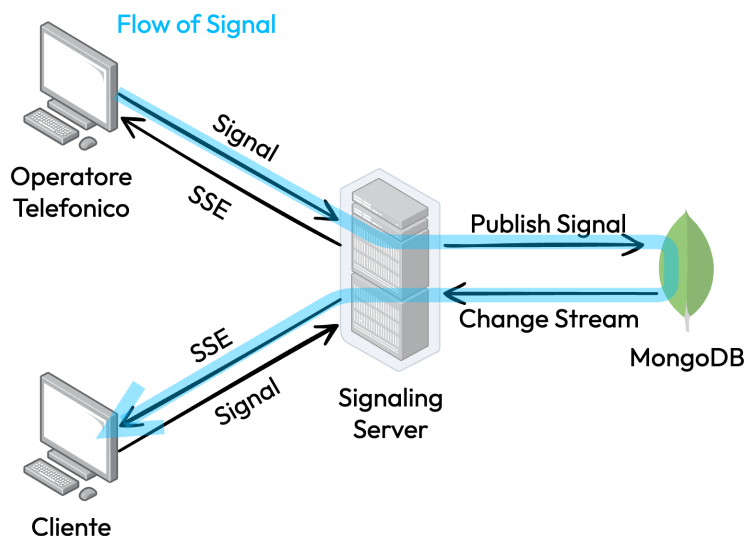


RF20: *L'operatore telefonico deve poter visualizzare informazioni aggiornate in tempo reale (suggerimenti, motivazioni e riassunto).*

RF18: *L'operatore telefonico deve poter effettuare una chiamata con il cliente*

Chiamata tramite **WebRTC**:

- ✓ Consente la comunicazione peer-to-peer
- ✓ Scambia audio e video
- ✓ Integrato nativamente con i browser moderni
- ✓ Prevede protocolli per superare ostacoli di rete
- ✗ Non prevede meccanismo di connessione



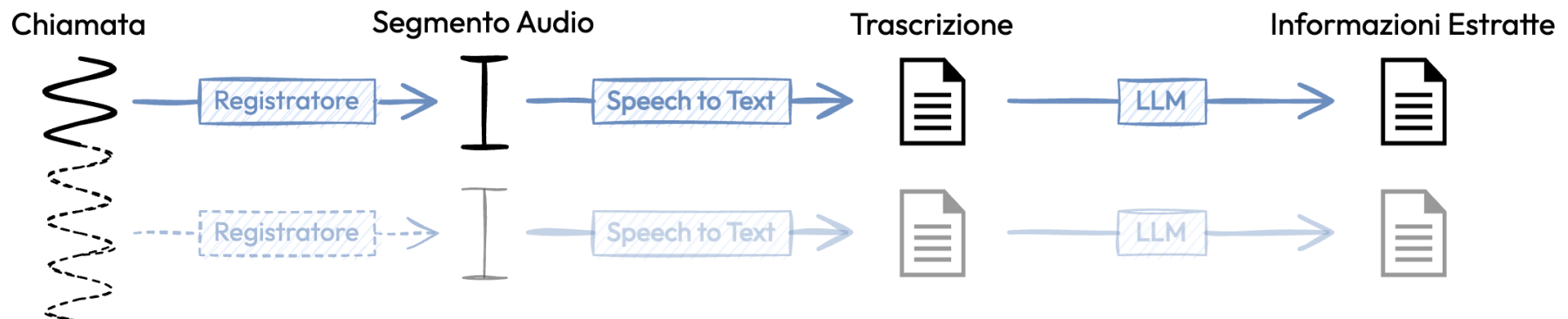
Implementazione di **server di signaling**:

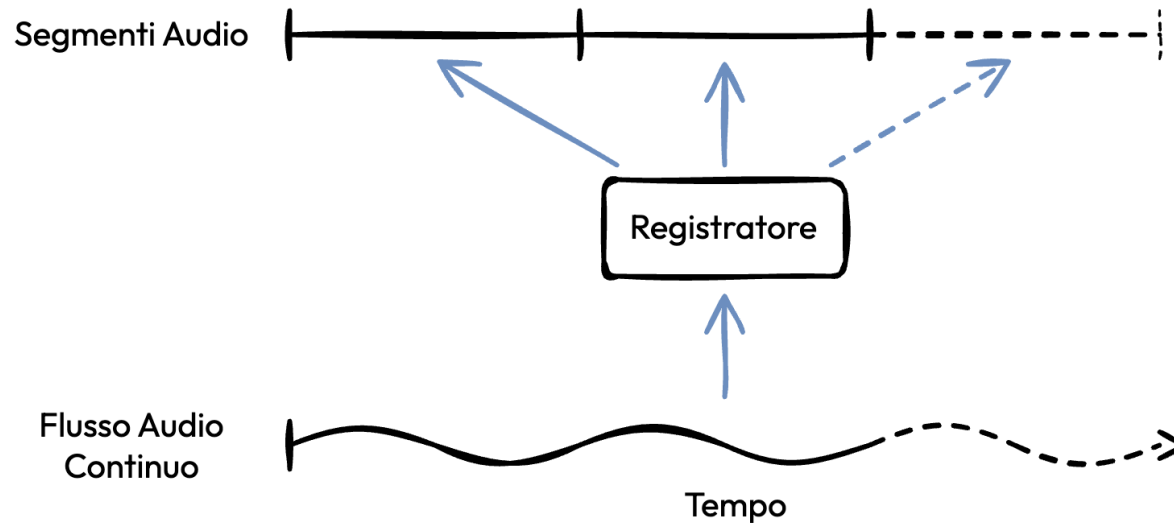
- Scambio di messaggi
- Negoziiazione dei parametri di connessione

RF20: *L'operatore telefonico deve poter visualizzare all'interno della dashboard di una chiamata in corso alcune informazioni aggiornate in tempo reale (suggerimenti, motivazioni e riassunto).*

Durante la chiamata, con lo scorrere del tempo, si deve:

1. Registrare la chiamata
2. Trascrivere la conversazione
3. Estrarre informazioni dal testo trascritto

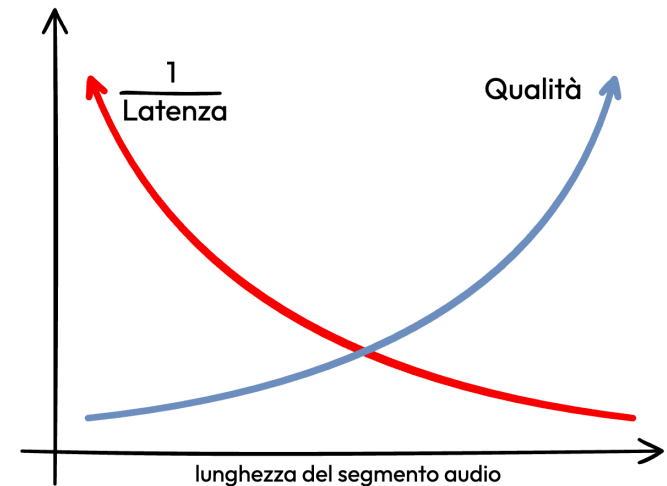




Segmento lungo: \uparrow Qualità \downarrow Rapidità

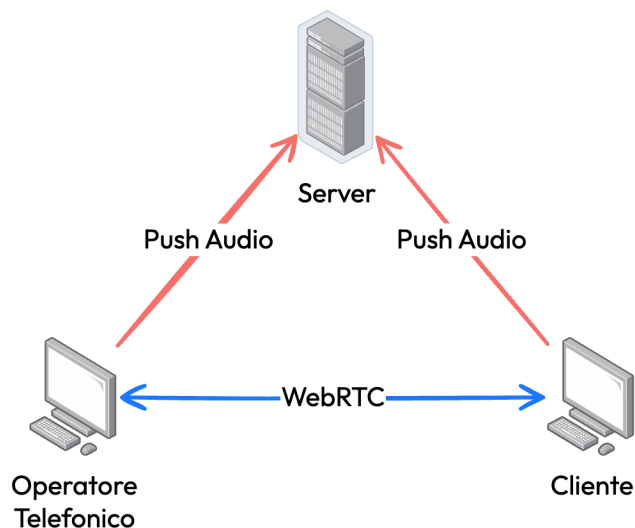
Segmento corto: \uparrow Rapidità \downarrow Qualità

- Compromesso: 30 secondi



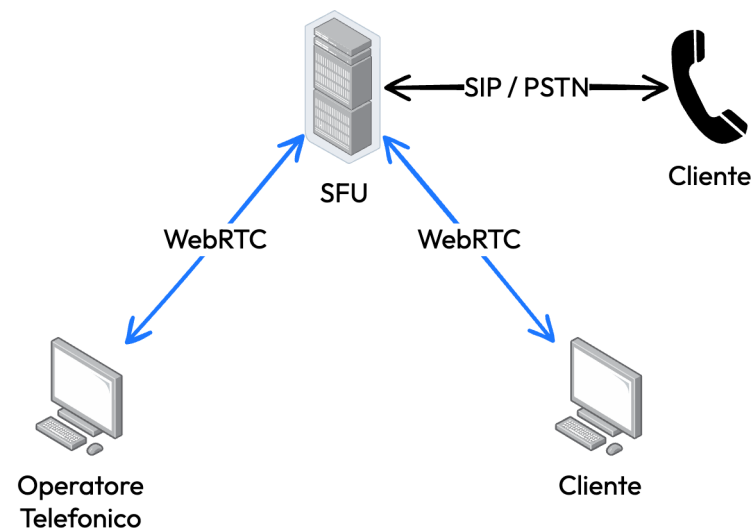
Client to Client (Registrazione lato client)

- ✓ Implementazione semplice
- ✗ Appesantimento del client
- ✗ Fragilità
- ✗ Interoperabilità limitata

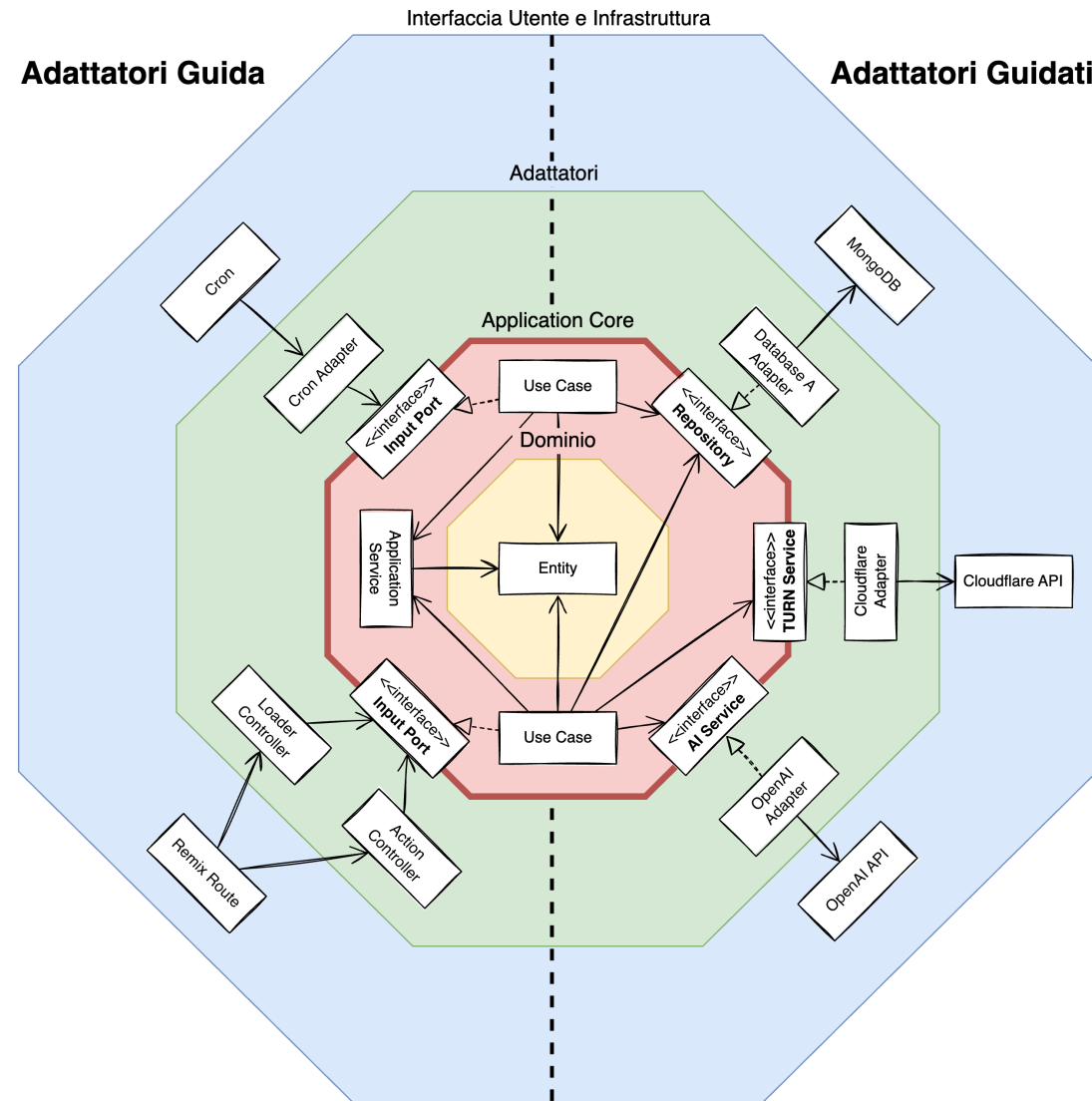


Selective Forwarding Unit (Registrazione lato server)

- ✓ Client più leggeri
- ✓ Affidabilità
- ✓ Interoperabilità avanzata
- ✗ Implementazione complessa



- Separazione delle responsabilità
- Flessibile al cambiamento
- Flessibile all'evoluzione



Backend



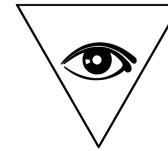
Node.js



TypeScript



Node Cron



InversifyJS

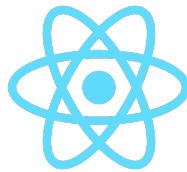


Zod

Pagine Web



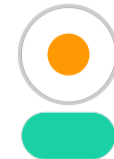
Remix



React



Tailwind



DaisyUI

Servizi esterni



OpenAI





MongoDB




Cloudflare

Pagina della chiamata lato operatore







Home > Ricerca Clienti > "Rossi Mario" > Chiamata 7

Avvia

Termina

🕒 04:10

🔗 Link Cliente

🗣️ Microfono MacBook Air

🔊

⋮ In attesa di risposta

Servizi

👍👍 Fortemente d'accordo

Autovettura sostitutiva
L'auto sostitutiva è fondamentale per non interrompere le sue attività quotidiane, le permette di muoversi liberamente mentre la sua auto è in officina.

👍 D'accordo

Personale qualificato
Se è interessato alla qualità del servizio, il nostro personale certificato può garantire un lavoro eccellente e tempi di attesa ridotti.

👍 D'accordo

Ricezione del veicolo h24
Comprendo che stai cercando efficienza, potresti trovare utile il servizio di ricezione h24 che permette di consegnare l'auto anche al di fuori dei tuoi orari.

👍👍 Neutrale

Stoccaggio pneumatici
Ho notato che è neutrale riguardo allo stoccaggio degli pneumatici, ma potrebbe pensare alla comodità di non doversi occupare della pulizia e dello stoccaggio da solo.

👍👍 Neutrale

Servizio lavaggio

👎 In disaccordo

Referente dedicato
Sebbene sia un po' indeciso riguardo al referente dedicato, avere un esperto che monitori il suo intervento potrebbe garantirle tranquillità e un servizio su misura.

Rossi Mario

Data Tagliando

--/--/----

📅

Note

Aggiorna

Riepilogo

Il cliente mostra un forte interesse per l'**auto vettura sostitutiva**, considerandola **indispensabile**. È neutrale riguardo allo **stoccaggio degli pneumatici**, ma esprime un chiaro disappunto verso il servizio di **presa e riconsegna**, ritenendolo **inutile**. Inoltre, il referente dedicato sembra essere **indeciso** e non completamente favorevole.

Motivazioni

Economicità

Tempo

Qualità

Comodità

Elementi della pagina della chiamata lato operatore

Suggerimenti per ogni servizio

 **Completamente in disaccordo**

Presa e riconsegna

Capisco che non trovi utile il servizio di presa e riconsegna, ma considera quanto tempo risparmierebbe evitando di doversi recare fisicamente in officina.

Riassunto della chiamata

Il cliente mostra un forte interesse per l'**auto vettura sostitutiva**, considerandola **indispensabile**. È neutrale riguardo allo **stoccaggio degli pneumatici**, ma esprime un chiaro disappunto verso il servizio di **presa e riconsegna**, ritenendolo **inutile**. Inoltre, il referente dedicato sembra essere **indeciso** e non completamente favorevole.

Motivazioni del cliente

Economicità

Qualità

Tempo

Comodità

Raggiungimento degli obiettivi

Obbligatori:

- ✓ Cattura chiamata
- ✓ Trascrizione chiamata
- ✓ Generazione suggerimenti
- ✓ Conferma servizi concordati
- ✓ Relazione analisi prestazioni

Desiderabili:

- ✓ Report chiamata
- ✓ Fine-tuning suggerimenti
- ✓ Sentiment analysis

Facoltativi:

- ✗ Suggerimenti "multi officina"
- ✗ Integrazione con line telefonica
- ✗ Schedulazione chiamate

Consuntivo delle attività svolte

Durata	Descrizione
24	Introduzione azienda Formazione su tecnologie
36	Analisi dei requisiti Progettazione
60	Selezione tecnologie Realizzazione prototipo
150	Sviluppo web app Integrazione con algoritmi IA
30	Collaudo Demo
300	Totale ore

Conoscenze acquisite



- WebRTC
- Speech-to-text
- Prompt Engineering
- Comunicazione real-time

Sviluppi futuri



- Chiamate attraverso linee telefoniche
- Integrazione gestionali aziendali specifici