

Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "TULLIO LEVI-CIVITA"

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



Concierge Croccante: accoglienza del ospite
mediante assistente Amazon Alexa

Tesi di laurea triennale

Relatore

Prof. Paolo Baldan

Laureando

Matteo Pellanda

ANNO ACCADEMICO 2018-2019

Matteo Pellanda: *Concierge Croccante: accoglienza del ospite mediante assistente Amazon Alexa*, Tesi di laurea triennale, © Settembre 2019.

Sommario

Il presente documento descrive il lavoro svolto durante il periodo di stage, della durata di circa trecento ore, dal laureando Matteo Pellanda presso l'azienda Crispy Bacon Srl. Lo stage è stato svolto al termine del percorso di studi della laurea triennale in Informatica, ed ha avuto la durata di trecentoventi ore.

L'obiettivo era di realizzare una Skill per l'assistente vocale Amazon Alexa, utilizzando il linguaggio NodeJS. Prima della sua realizzazione è stato redatto un documento di analisi del prodotto e alla fine una documentazione sulle tecnologie software utilizzate.

Il presente documento ha lo scopo di illustrare il contesto aziendale dove è stato svolto lo stage, le attività svolte durante esso, ed infine una valutazione sul lavoro effettuato. La Skill realizzata ha nome Concierge Crocante, che nel documento potrà essere abbreviato con l'acronimo C.C.

“Life is really simple, but we insist on making it complicated”

— Confucius

Ringraziamenti

Innanzitutto, vorrei esprimere la mia gratitudine al Prof. Paolo Baldan, relatore della mia tesi, per l'aiuto e il sostegno fornitomi durante la stesura del lavoro.

Desidero ringraziare con affetto i miei genitori per il sostegno, il grande aiuto ricevuto e per essermi stati vicini in ogni momento durante gli anni di studio.

Inoltre desidero ringraziare i miei amici e compagni di corso per tutti i bellissimi anni passati insieme e le mille avventure vissute.

Tezze sul Brenta, Settebre 2019

Matteo Pellanda

Indice

1	Introduzione	1
1.1	Azienda ospitante	1
1.1.1	Crispy Bacon	1
1.2	Progetto di stage	1
1.2.1	Alexa	1
1.2.2	Amazon AWS	1
1.2.3	L'idea	1
1.2.4	Interesse aziendale	2
1.2.5	Principali problematiche	2
1.2.6	Soluzione proposta	2
1.3	Organizzazione del testo	2
2	Analisi dei Requisiti	3
2.1	Obbiettivo	3
2.1.1	Cliente finale	3
2.2	Attori coinvolti	4
2.3	Requisiti richiesti	4
2.4	Casi d'uso	6
2.4.1	Casi d'uso - Visitatore	7
2.4.2	Casi d'uso - Postino/Corriere	12
2.5	Voice User Interface - VUI	14
2.6	Graphical User Interface - GUI	14
3	Descrizione dello stage	15
3.1	Introduzione al progetto	15
3.2	Analisi preventiva dei rischi	15
3.3	Requisiti e obiettivi	15
3.4	Pianificazione	15
4	Analisi dei requisiti	17
4.1	Casi d'uso	17
4.2	Tracciamento dei requisiti	18
5	Progettazione e codifica	21
5.1	Tecnologie e strumenti	21
5.2	Ciclo di vita del software	21
5.3	Progettazione	21
5.4	Design Pattern utilizzati	21
5.5	Codifica	21

6	Verifica e validazione	23
7	Conclusioni	25
7.1	Consuntivo finale	25
7.2	Raggiungimento degli obiettivi	25
7.3	Conoscenze acquisite	25
7.4	Valutazione personale	25
A	Appendice A	27
	Glossary	29
	Acronyms	31
	Bibliografia	33

Elenco delle figure

2.1	Utenti del sistema	6
2.2	Casi d'uso visitatore avente appuntamento	7
2.3	Sotto casi d'uso visitatore avente appuntamento	10
2.4	Sotto casi d'uso visitatore avente appuntamento	11
2.5	Casi d'uso corriere	12
4.1	Use Case - UC0: Scenario principale	17

Elenco delle tabelle

2.1	Tabella tracciamento requisiti obbligatori	5
2.2	Tabella tracciamento requisiti desiderabili	5
2.3	Tabella casi d'uso persona con appuntamento e non	9
2.4	Tabella sotto casi d'uso persona con appuntamento e non	10
2.5	Tabella sotto casi d'uso persona con appuntamento e non	11
2.6	Tabella casi d'uso corriere	14
4.1	Tabella del tracciamento dei requisiti funzionali	19
4.2	Tabella del tracciamento dei requisiti qualitativi	19
4.3	Tabella del tracciamento dei requisiti di vincolo	19

Capitolo 1

Introduzione

Introduzione al contesto applicativo.
Esempio di utilizzo di un termine nel glossario
[Application Program Interface \(API\)](#).

Esempio di citazione in linea
Manifesto Agile. URL: <http://agilemanifesto.org/iso/it/>.

Esempio di citazione nel pie' di pagina
citazione¹

1.1 Azienda ospitante

Le aziende ospitano uno stage

1.1.1 Crispy Bacon

Descrizione dell'azienda.

1.2 Progetto di stage

1.2.1 Alexa

che cosa è Alexa

1.2.2 Amazon AWS

Che cosa è Amazon AWS

1.2.3 L'idea

Da dove nasce l'idea

¹Daniel T. Jones James P. Womack. *Lean Thinking, Second Editon*. Simon & Schuster, Inc., 2010.

1.2.4 Interesse aziendale

Che interessi ha l'azienda

1.2.5 Principali problematiche

Problemi che ci sono nel realizzare tale proposta

1.2.6 Soluzione proposta

Ecco Concierge Croccante

1.3 Organizzazione del testo

Il documento presenta la seguente struttura:

- * Capitolo 1: Introduzione: comprende la descrizione generale dell'azienda ospitante e del relativo metodo di lavoro, una contestualizzazione ed illustrazione del progetto di stage, la presentazione della struttura del documento e delle convenzioni stilistiche e sintattiche adottate;
- * Capitolo 2: Analisi dei Requisiti: si tratta di una descrizione dettagliata della fase di analisi dei requisiti portata a termine dal candidato;
- * Capitolo ??: Ricerca: viene descritta l'attività di ricerca effettuata al fine di raccogliere informazioni sul problema in esame;

Capitolo 2

Analisi dei Requisiti

Durante il primo periodo di tirocinio è stata svolta la fase di Analisi dei Requisiti, necessaria alla comprensione del dominio e al soddisfacimento della richiesta. Inizialmente è stato effettuato un incontro con il tutor aziendale con il quale sono stati rilevati i requisiti obbligatori richiesti dall'azienda da cui è stato possibile identificare un insieme di funzionalità necessarie alla Skill. Successivamente è stato realizzato il documento contenente tutti gli studi di analisi che hanno favorito una buona e corretta progettazione del prodotto. Dalla raccolta dei dati e dalle analisi fatte è stata elaborata una visione ad alto livello del sistema e dei rispettivi casi d'uso. Sono stati inoltre identificati quei punti critici in grado di determinare, in larga misura, la forma finale del prodotto. La fase di analisi si è infine conclusa con lo studio della VUI (Voice User Interface), e della GUI (Graphical User Interface), che caratterizzano l'esperienza d'uso del prodotto finale.

2.1 Obiettivo

L'obiettivo del progetto di stage è la realizzazione di una Skill per l'assistente vocale Alexa che sia in grado di accogliere clienti, postini e corrieri all'ingresso degli uffici e notificare in maniera automatica la persona interessata nell'arrivo del visitatore. La Skill è concepita per essere installata sui dispositivi in commercio da Amazon, in particolare sul dispositivo Echo Show 2018. L'obiettivo è quindi quello di realizzare un concierge virtuale che accolga il visitatore e riceva da esso informazioni per mezzo di una conversazione e l'uso di messaggi attraverso lo schermo touch integrato nel dispositivo. In fine tali dati elaborati dai processi di controllo per inviare notifiche al personale.

2.1.1 Cliente finale

Il cliente finale a cui è destinato il prodotto è l'azienda Crispy Bacon Srl, la quale necessita, per ovvi motivi, di un sistema automatizzato che svolga il ruolo di Concierge all'entrata degli uffici. L'azienda desidera, con questo prodotto, realizzare un prototipo da poter rendere spendibile tale servizio proponendolo come pacchetto preconfezionato o da personalizzare al fine di venderlo a clienti terzi.

2.2 Attori coinvolti

Dall'analisi fatta sono emersi i seguenti attori, intesi come persone coinvolte nell'utilizzo della Skill:

- * Visitatore
 - Persona avente appuntamento
 - Persona non avente appuntamento
 - Postino
 - Corriere
- * Personale di Crispy Bacon

2.3 Requisiti richiesti

I requisiti emersi e richiesti dall'azienda sono stati elaborati e analizzati. Tali requisiti sono interpretabili in tre diversi modi, tutti sotto il presupposto che questi siano in qualche modo una necessità.

- * Requisito utente: dal punto di vista dell'utente, è una capacità necessaria per risolvere un problema o raggiungere un obiettivo.
- * Requisito software: dal punto di vista della soluzione, è una capacità che deve essere posseduta dal sistema per adempiere all'obiettivo.
- * Dal punto di vista della documentazione, come una descrizione documentata di una capacità interpretata come un requisito utente o software.

Identificazione dei Requisiti

Per identificare i requisiti viene utilizzata la seguente notazione tabellare con un codice che lo identifica e la corrispondente descrizione affianco.

R.x.y

- * R: identifica il requisito
- * x: identifica l'importanza di tale requisito che può essere
 - O obbligatorio
 - D desiderabile
- * y: identifica un valore numerico progressivo a partire da 1

In merito allo studio di analisi fatto all'inizio del periodo di tirocinio sono emersi i seguenti requisiti, **considerati obbligatori** per il soddisfacimento del risultato atteso dal prodotto finale.

Identificativo	Requisito
RO1	La Skill al momento dal lancio deve presentare un messaggio di benvenuto (VUI)
RO2	La Skill al momento dal lancio deve presentare un messaggio di benvenuto (GUI)
RO3	La Skill al momento dal lancio deve presentare un elenco essenziale e sintetico delle azioni da fare (VUI)
RO4	La Skill al momento dal lancio deve presentare un elenco essenziale e sintetico delle azioni da fare (GUI)
RO5	La Skill deve poter ricevere le informazioni necessarie dal visitatore per mezzo di una conversazione impostata (VUI)
RO6	La Skill deve poter riportare le informazioni ottenute dal visitatore e riportarle nello schermo del dispositivo (GUI)
RO7	La Skill deve poter utilizzare e interrogare il servizio di calendarizzazione con le informazioni ottenute dal visitatore al fine di notificare l'interessato della visita.
RO8	La Skill deve notificare o inviare una notifica all'interessato della visita.
RO9	La Skill deve riportare sullo schermo del dispositivo delle funzioni disponibili in base alle risposte ricevute dal dialogo fatto con il visitatore (GUI - VUI)

Tabella 2.1: Tabella tracciamento requisiti obbligatori

Infine nell'analisi sono stati individuati anche i **requisiti desiderabili**, considerati non strettamente necessari ma di valore aggiunto al prodotto atteso.

Identificativo	Requisito
RD1	La Skill una volta verificata la presenza del visitatore informa quest'ultimo se l'interessato risulta non reperibile se assente
RD2	La Skill deve poter registrare il momento in cui il visitatore inizia l'incontro con la persona cercata nel caso di un appuntamento
RD3	La Skill deve poter registrare il momento in cui il visitatore termina l'incontro con la persona cercata nel caso di un appuntamento

Tabella 2.2: Tabella tracciamento requisiti desiderabili

2.4 Casi d'uso

Dalle analisi fatte e dai dati raccolti sono stati studiati i requisiti funzionali, ovvero i casi d'uso del prodotto Concierge Crocante, che permettono di descrivere interazioni tra gli utenti, tra il sistema e come quest'ultimo deve essere utilizzato. Durante lo stage sono stati così esaminate le sequenze di passi che descrivono interazioni e la rappresentazione di possibilità, che hanno in comune uno scopo finale per un utente (attore).

Gli attori emersi nell'analisi dei casi d'uso svolgono il ruolo dell'utente nell'interazione con la Skill per raggiungere l'obiettivo prefissato. In questa analisi sono stati individuati gli attori:

- * Utente generico, che può essere generalizzato in:
 - Visitatore
 - * avente appuntamento
 - * non avente appuntamento
 - * postino
 - * corriere
 - Persona cercata

Di seguito viene riportato lo schema degli attori individuati utilizzando lo standard UML 2.0

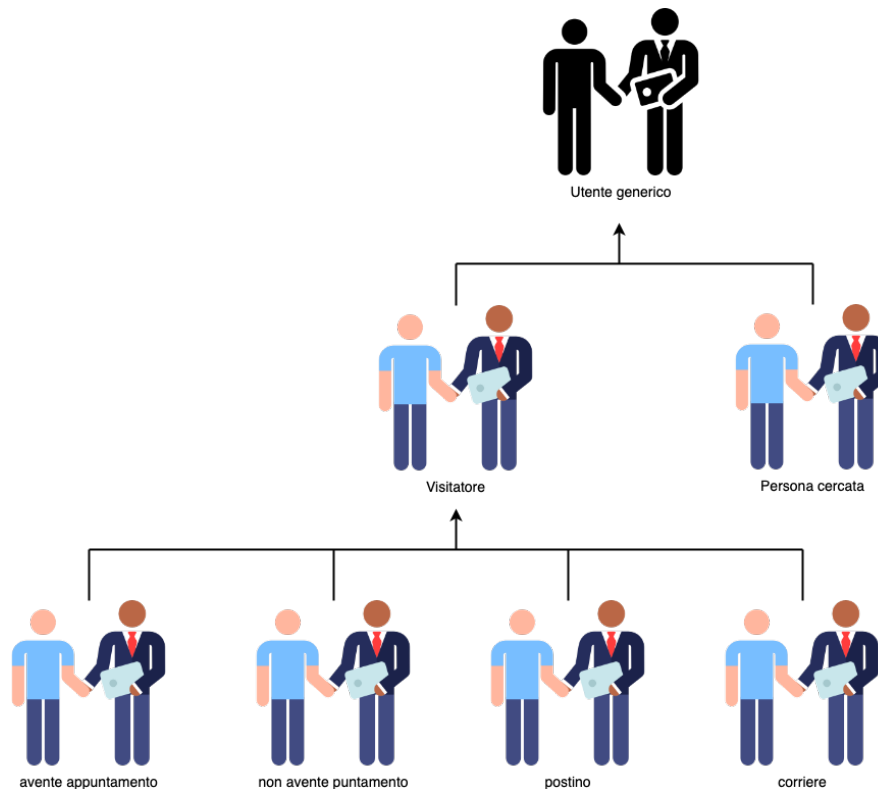


Figura 2.1: Utenti del sistema

2.4.1 Casi d'uso - Visitatore

Durante il periodo di tirocinio, la fase di analisi dei casi d'uso è da considerarsi divisa in due parti simili fra loro: quella dedicata al visitatore, ovvero colui che si presenta negli uffici dell'azienda avente un appuntamento registrato in calendario, o che semplicemente si presenta senza preavviso, e il servizio di consegna pacchi svolto dal postino o dal corriere. In entrambe le parti gli attori avvieranno la Skill installata nel dispositivo Amazon Echo Show e seguiranno le istruzioni riportate a voce dall'assistente vocale oppure mostrate a video dal display. In questa sezione viene riportata una rappresentazione grafica dei casi d'uso dell'utente identificato come "Visitatore avente appuntamento", che descrive le interazioni che l'attore svolge con il sistema.

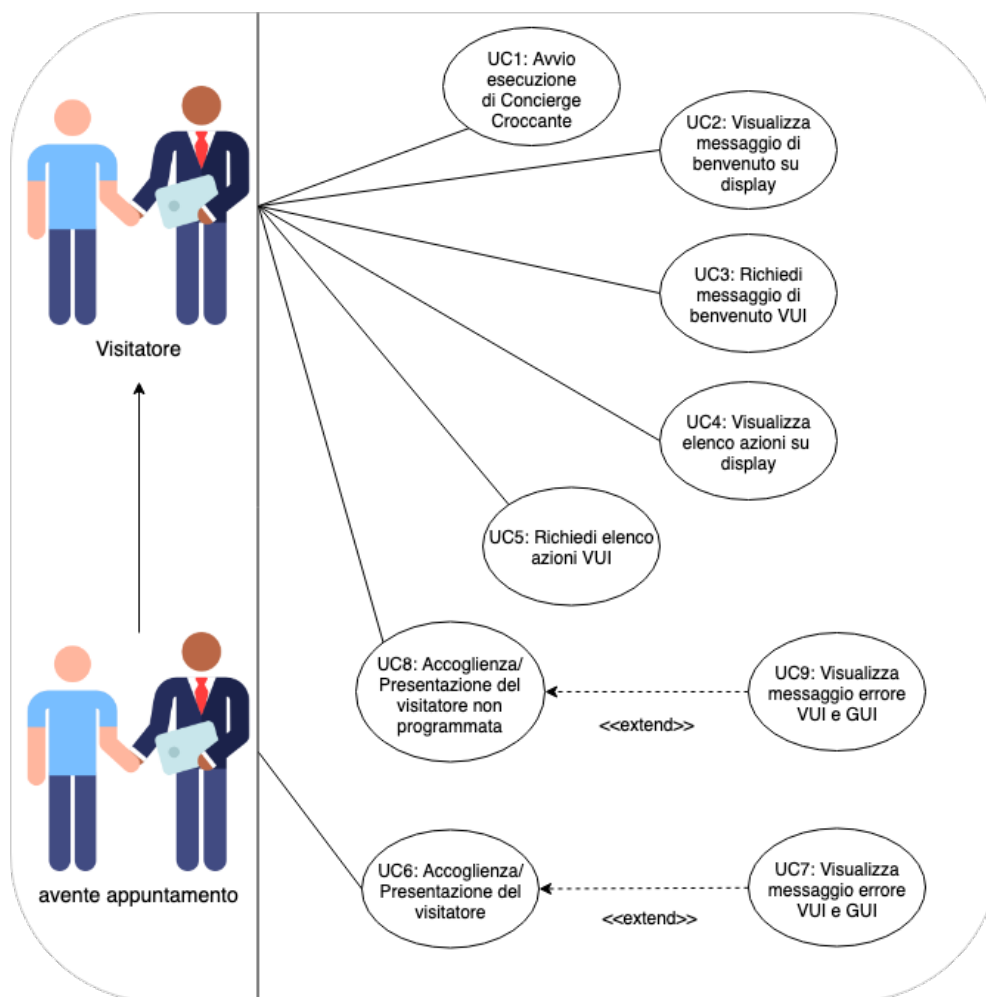


Figura 2.2: Casi d'uso visitatore avente appuntamento

Dall'elaborazione di tale analisi sono quindi emersi i seguenti casi d'uso riportati:

Identificativo	Descrizione
UC1	<p><i>Attori:</i> persona con o senza appuntamento</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente può avviare Concierge Croccante</p> <p><i>Pre-condizione:</i> il dispositivo Amazon deve aver avviato l'assistente Alexa</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente ha avviato Concierge Croccante</p>
UC2	<p><i>Attori:</i> persona</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente riceve un messaggio di benvenuto sul display del dispositivo</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente riceve un messaggio di benvenuto sul display del dispositivo</p>
UC3	<p><i>Attori:</i> persona</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente riceve un messaggio vocale di benvenuto dalla Skill Concierge Croccante</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente riceve un messaggio vocale dalla Skill Concierge Croccante</p>
UC4	<p><i>Attori:</i> persona</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente visualizza l'elenco sintetico ed essenziale di azioni sul display del dispositivo</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente visualizza l'elenco di azioni sul display del dispositivo</p>
UC5	<p><i>Attori:</i> persona</p> <p><i>Scopo:</i> viene esposto all'utente l'elenco sintetico ed essenziale di azioni</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> viene esposto all'utente l'elenco di azioni disponibili da Concierge Croccante</p>
UC6	<p><i>Attori:</i> persona con appuntamento</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente può annunciarsi per essere accolto dalla persona cercata</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente si annuncia</p>

Identificativo	Descrizione
UC7	<p><i>Attori:</i> persona con appuntamento</p> <p><i>Scopo:</i> viene visualizzato un messaggio, su display e vocale, di errore specifico per l'eccezione riscontrata</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente riceve un messaggio su display e vocale di errore</p>
UC8	<p><i>Attori:</i> persona</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente può annunciarsi per essere accolto dalla persona cercata</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente si annuncia</p>
UC9	<p><i>Attori:</i> persona</p> <p><i>Scopo:</i> viene visualizzato un messaggio, su display e vocale, di errore specifico per l'eccezione riscontrata</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente riceve un messaggio su display e vocale di errore</p>

Tabella 2.3: Tabella casi d'uso persona con appuntamento e non

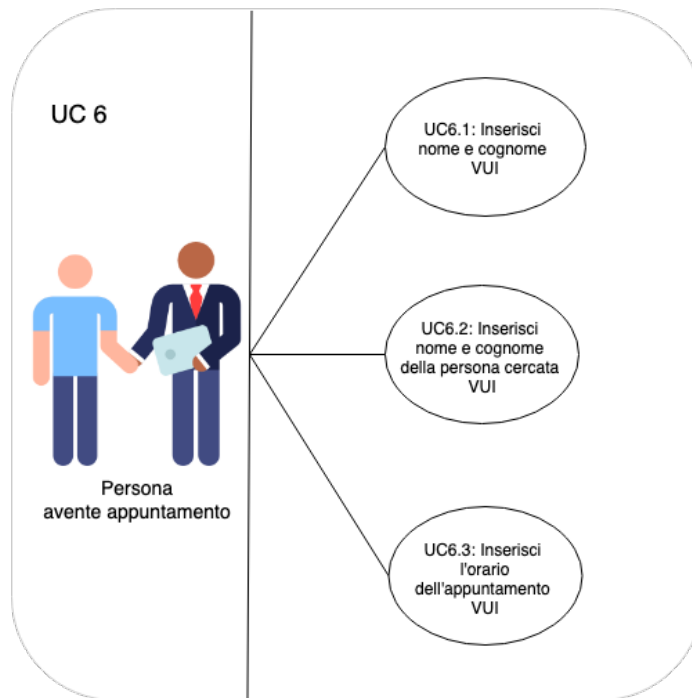


Figura 2.3: Sotto casi d'uso visitatore avente appuntamento

Identificativo	Descrizione
UC6.1	<i>Attori:</i> persona con o senza appuntamento <i>Scopo:</i> l'utente inserisce/dice il suo nome e cognome <i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata <i>Post-condizione:</i> l'utente ha inserito/detto il suo nome e cognome
UC6.2	<i>Attori:</i> persona con o senza appuntamento <i>Scopo:</i> l'utente inserisce/dice il nome e cognome della persona che cerca <i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata <i>Post-condizione:</i> l'utente ha inserito/detto il suo nome e cognome della persona cercata
UC6.3	<i>Attori:</i> persona con o senza appuntamento <i>Scopo:</i> l'utente inserisce/dice l'orario di appuntamento <i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata <i>Post-condizione:</i> l'utente ha inserito/detto l'orario di appuntamento

Tabella 2.4: Tabella sotto casi d'uso persona con appuntamento e non

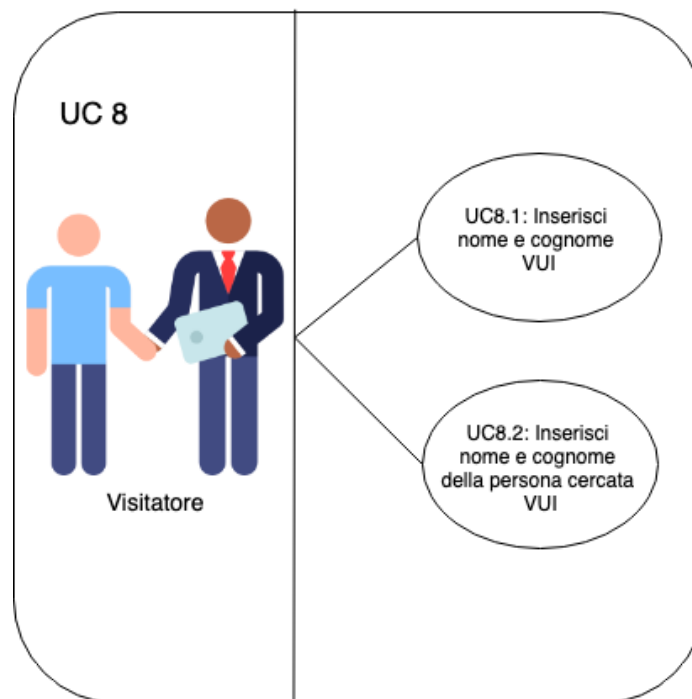


Figura 2.4: Sotto casi d'uso visitatore avente appuntamento

Identificativo	Descrizione
UC8.1	<p><i>Attori:</i> persona</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente inserisce/dice il suo nome e cognome</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente ha inserito/detto il suo nome e cognome</p>
UC8.2	<p><i>Attori:</i> persona</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente inserisce/dice il nome e cognome della persona che cerca</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente ha inserito/detto il suo nome e cognome della persona cercata</p>

Tabella 2.5: Tabella sotto casi d'uso persona con appuntamento e non

2.4.2 Casi d'uso - Postino/Corriere

La seconda parte di analisi dei casi d'uso, è dedicata al servizio di consegna dei pacchi che viene svolto dal postino o dal corriere. In questa sezione si rappresenta graficamente i casi d'uso dell'utente identificato come "Corriere", che descrive le interazioni che l'attore svolge con il sistema.

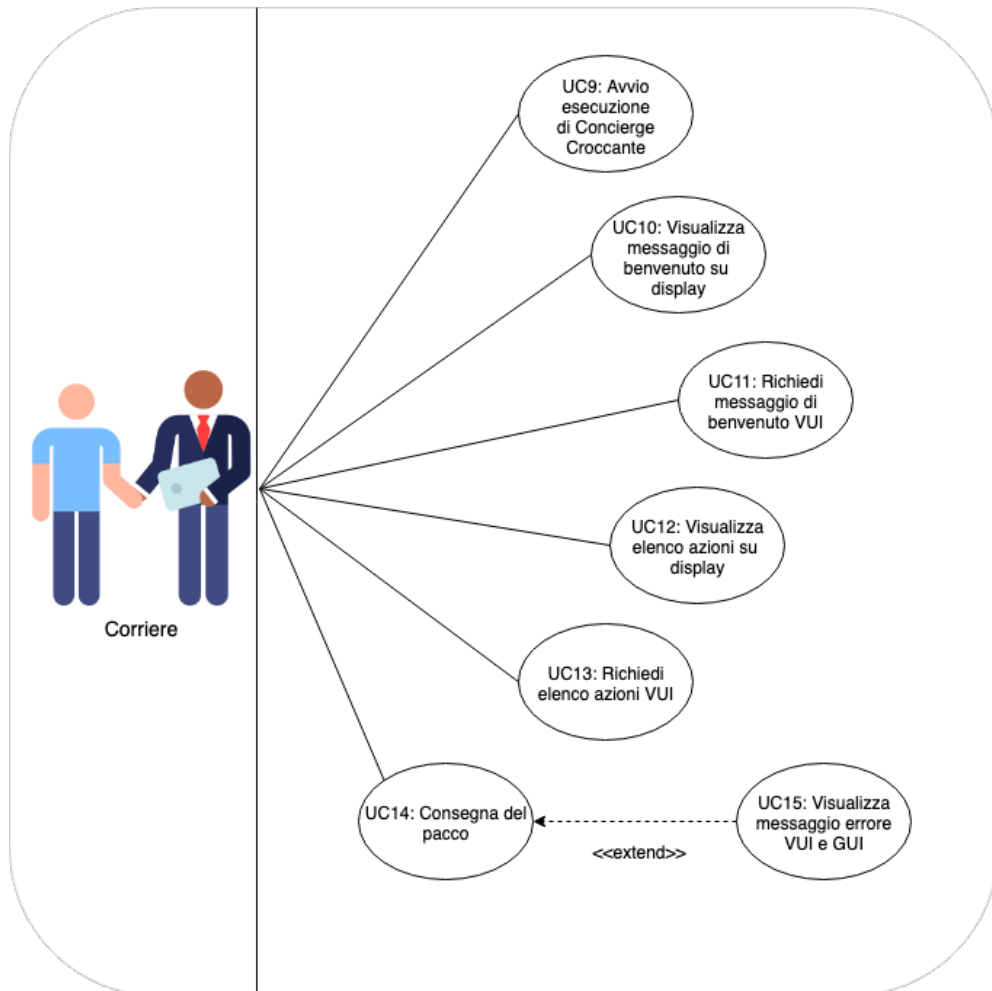


Figura 2.5: Casi d'uso corriere

Dall'elaborazione di tale analisi sono quindi emersi i seguenti casi d'uso riportati:

Identificativo	Descrizione
UC9	<p><i>Attori:</i> corriere</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente può avviare Concierge Croccante</p> <p><i>Pre-condizione:</i> il dispositivo Amazon deve aver avviato l'assistente Alexa</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente ha avviato Concierge Croccante</p>

Identificativo	Descrizione
UC10	<p><i>Attori:</i> corriere</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente riceve un messaggio di benvenuto sul display del dispositivo</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente riceve un messaggio di benvenuto sul display del dispositivo</p>
UC11	<p><i>Attori:</i> corriere</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente riceve un messaggio vocale di benvenuto dalla Skill Concierge Croccante</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente riceve un messaggio vocale dalla Skill C.C.</p>
UC12	<p><i>Attori:</i> corriere</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente visualizza l'elenco sintetico ed essenziale di azioni sul display del dispositivo</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente visualizza l'elenco di azioni sul display del dispositivo</p>
UC13	<p><i>Attori:</i> corriere</p> <p><i>Scopo:</i> viene esposto all'utente l'elenco sintetico ed essenziale di azioni</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> viene esposto all'utente l'elenco di azioni disponibili da C.C.</p>
UC14	<p><i>Attori:</i> corriere</p> <p><i>Scopo:</i> l'utente può consegnare un pacco</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente consegna il pacco</p>
UC15	<p><i>Attori:</i> corriere</p> <p><i>Scopo:</i> viene visualizzato un messaggio, su display e vocale, di errore specifico per l'eccezione riscontrata</p> <p><i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata</p> <p><i>Post-condizione:</i> l'utente riceve un messaggio su display e vocale di errore</p>

Identificativo	Descrizione
UC17	<i>Attori:</i> corriere <i>Scopo:</i> l'utente per consegnare il pacco richiede la presenza di una persona specifica per una firma <i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata <i>Post-condizione:</i> l'utente riceve la firma desiderata e consegna il pacco
UC18	<i>Attori:</i> corriere <i>Scopo:</i> l'utente per consegnare il pacco richiede la presenza di una persona per una firma <i>Pre-condizione:</i> la Skill Concierge Croccante deve essere stata avviata <i>Post-condizione:</i> l'utente riceve la firma desiderata e consegna il pacco

Tabella 2.6: Tabella casi d'uso corriere

2.5 Voice User Interface - VUI

2.6 Graphical User Interface - GUI

Capitolo 3

Descrizione dello stage

Breve introduzione al capitolo

3.1 Introduzione al progetto

3.2 Analisi preventiva dei rischi

Durante la fase di analisi iniziale sono stati individuati alcuni possibili rischi a cui si potrà andare incontro. Si è quindi proceduto a elaborare delle possibili soluzioni per far fronte a tali rischi.

1. Performance del simulatore hardware

Descrizione: le performance del simulatore hardware e la comunicazione con questo potrebbero risultare lenti o non abbastanza buoni da causare il fallimento dei test.

Soluzione: coinvolgimento del responsabile a capo del progetto relativo il simulatore hardware.

3.3 Requisiti e obiettivi

3.4 Pianificazione

Capitolo 4

Analisi dei requisiti

Breve introduzione al capitolo

4.1 Casi d'uso

Per lo studio dei casi di utilizzo del prodotto sono stati creati dei diagrammi. I diagrammi dei casi d'uso (in inglese *Use Case Diagram*) sono diagrammi di tipo [Unified Modeling Language \(UML\)](#) dedicati alla descrizione delle funzioni o servizi offerti da un sistema, così come sono percepiti e utilizzati dagli attori che interagiscono col sistema stesso. Essendo il progetto finalizzato alla creazione di un tool per l'automazione di un processo, le interazioni da parte dell'utilizzatore devono essere ovviamente ridotte allo stretto necessario. Per questo motivo i diagrammi d'uso risultano semplici e in numero ridotto.

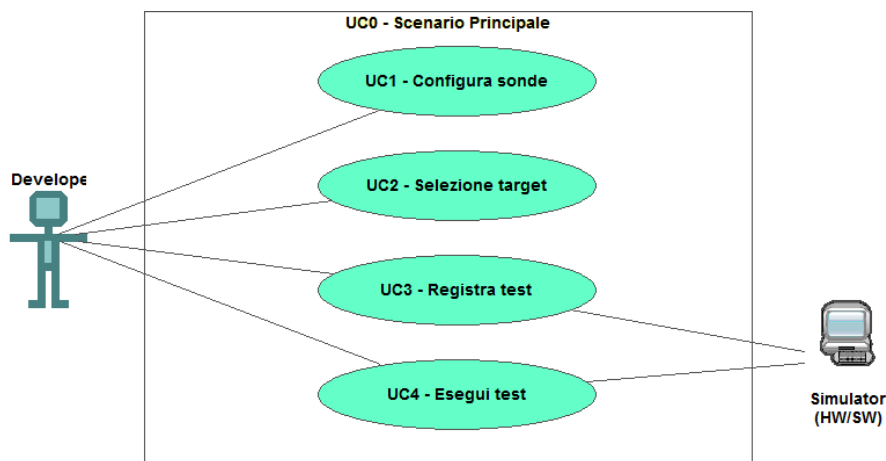


Figura 4.1: Use Case - UC0: Scenario principale

UC0: Scenario principale

Attori Principali: Sviluppatore applicativi.

Precondizioni: Lo sviluppatore è entrato nel plug-in di simulazione all'interno dell'I-DE.

Descrizione: La finestra di simulazione mette a disposizione i comandi per configurare, registrare o eseguire un test.

Postcondizioni: Il sistema è pronto per permettere una nuova interazione.

4.2 Tracciamento dei requisiti

Da un'attenta analisi dei requisiti e degli use case effettuata sul progetto è stata stilata la tabella che traccia i requisiti in rapporto agli use case.

Sono stati individuati diversi tipi di requisiti e si è quindi fatto utilizzo di un codice identificativo per distinguerli.

Il codice dei requisiti è così strutturato $R(F/Q/V)(N/D/O)$ dove:

R = requisito

F = funzionale

Q = qualitativo

V = di vincolo

N = obbligatorio (necessario)

D = desiderabile

Z = opzionale

Nelle tabelle 4.1, 4.2 e 4.3 sono riassunti i requisiti e il loro tracciamento con gli use case delineati in fase di analisi.

Tabella 4.1: Tabella del tracciamento dei requisiti funzionali

Requisito	Descrizione	Use Case
RFN-1	L'interfaccia permette di configurare il tipo di sonde del test	UC1

Tabella 4.2: Tabella del tracciamento dei requisiti qualitativi

Requisito	Descrizione	Use Case
RQD-1	Le prestazioni del simulatore hardware deve garantire la giusta esecuzione dei test e non la generazione di falsi negativi	-

Tabella 4.3: Tabella del tracciamento dei requisiti di vincolo

Requisito	Descrizione	Use Case
RVO-1	La libreria per l'esecuzione dei test automatici deve essere riutilizzabile	-

Capitolo 5

Progettazione e codifica

Breve introduzione al capitolo

5.1 Tecnologie e strumenti

Di seguito viene data una panoramica delle tecnologie e strumenti utilizzati.

Tecnologia 1

Descrizione Tecnologia 1.

Tecnologia 2

Descrizione Tecnologia 2

5.2 Ciclo di vita del software

5.3 Progettazione

Namespace 1

Descrizione namespace 1.

Classe 1: Descrizione classe 1

Classe 2: Descrizione classe 2

5.4 Design Pattern utilizzati

5.5 Codifica

Capitolo 6

Verifica e validazione

Capitolo 7

Conclusioni

7.1 Consuntivo finale

7.2 Raggiungimento degli obiettivi

7.3 Conoscenze acquisite

7.4 Valutazione personale

Appendice A

Appendice A

Citazione

Autore della citazione

Glossario

API in informatica con il termine *Application Programming Interface API* (ing. interfaccia di programmazione di un'applicazione) si indica ogni insieme di procedure disponibili al programmatore, di solito raggruppate a formare un set di strumenti specifici per l'espletamento di un determinato compito all'interno di un certo programma. La finalità è ottenere un'astrazione, di solito tra l'hardware e il programmatore o tra software a basso e quello ad alto livello semplificando così il lavoro di programmazione. [31](#)

UML in ingegneria del software *UML, Unified Modeling Language* (ing. linguaggio di modellazione unificato) è un linguaggio di modellazione e specifica basato sul paradigma object-oriented. L'*UML* svolge un'importantissima funzione di “lingua franca” nella comunità della progettazione e programmazione a oggetti. Gran parte della letteratura di settore usa tale linguaggio per descrivere soluzioni analitiche e progettuali in modo sintetico e comprensibile a un vasto pubblico. [31](#)

Acronimi

API [Application Program Interface](#). 1, 29

UML [Unified Modeling Language](#). 17, 29

Bibliografia

Riferimenti bibliografici

James P. Womack, Daniel T. Jones. *Lean Thinking, Second Editon*. Simon & Schuster, Inc., 2010 (cit. a p. [1](#)).

Siti web consultati

Manifesto Agile. URL: <http://agilemanifesto.org/iso/it/> (cit. a p. [1](#)).