



Requirement Analysis Document

E-Balance

Riferimento	E-Balance_C17_RAD
Versione	2.0
Data	29/12/2023
Destinatario	F. Ferrucci, F. Palomba
Presentato da	Simone Cirma, Mario De Luca, Antonio Di Giorgio, Donato Folgieri, Daniela Palma, Emanuele Vitale
Approvato da	Matteo Ercolino, Simone Silvestri



Revision History

Data	Versione	Descrizione	Autori
31/10/2023	0.1	Prima stesura del documento	Antonio Di Giorgio
04/11/2023	0.2	Sistema corrente	Simone Cirma, Mario De Luca, Donato Folgieri
04/11/2023	0.2	Sistema proposto	Simone Cirma, Donato Folgieri
04/11/2023	0.3	Requisiti funzionali e non	Antonio Di Giorgio, Daniela Palma, Emanuele Vitale
04/11/2023	0.3	User Stories	Tutti i membri
07/11/2023	0.4	Scenari	Antonio Di Giorgio, Daniela Palma, Emanuele Vitale
07/11/2023	0.5	Use Case	Antonio Di Giorgio, Daniela Palma, Emanuele Vitale
11/11/2023	0.6	Use Case Diagram	Simone Cirma, Donato Folgieri
17/11/2023	0.7	Modello ad oggetti	Tutti i membri
23/11/2023	0.8	Statechart, Sequence Diagram e Class Diagram	Tutti i membri
24/11/2023	0.9	Navigation Path, Mock-up e Glossario	Tutti i membri
25/11/2023	1.0	Revisione e stesura del documento	Tutti i membri
29/12/2023	2.0	Correzione e stesura finale del documento	Tutti i membri



Sommario

Revision History	2
1. Introduzione	4
1.01 Scopo del sistema	4
1.02 Ambito del sistema	4
1.03 Obiettivi e criteri di successo del sistema	4
1.04 Definizioni, acronimi e abbreviazioni	5
1.05 Riferimenti	5
1.06 Panoramica del documento	5
2. Sistema corrente	6
2.01 Panoramica	6
3. Schema proposto	7
3.01 Panoramica	7
3.02 Schema	8
3.03 Requisiti funzionali	9
3.03.01 Attori del sistema	10
3.03.02 User Stories	11
3.04 Requisiti non funzionali	12
3.05 Modello del sistema	13
3.05.01 Scenari	13
3.05.02 Use Case	18
3.05.03 Use Case Diagram	24
3.05.04 Modello ad oggetti	25
3.04.06 Modelli dinamici	30
3.04.06.01 Statechart	30
3.04.06.02 Sequence Diagram	32
3.04.06.03 Class Diagram	34
3.04.07 Navigational Path	35
3.04.08 Mock-ups	36
4. Glossario	41

1. Introduzione

1.01 Scopo del sistema

Il progetto che si vuole realizzare è finalizzato a rivoluzionare e ottimizzare la gestione energetica dell'Università degli Studi di Salerno attraverso l'integrazione di una dashboard alimentata dall'intelligenza artificiale. Questa iniziativa abbraccia una visione ampia, mirando a creare una rete energetica intelligente che trasformerà il modo in cui l'energia è prodotta, distribuita e consumata all'interno del campus universitario.

La nostra missione non si ferma alla sola efficienza energetica; va ben oltre. Inoltre, miriamo a promuovere attivamente pratiche di risparmio energetico tra la nostra comunità accademica e a promuovere l'adozione di fonti di energia rinnovabile. In tal modo, oltre a ottimizzare l'utilizzo delle risorse energetiche, ci proponiamo di ridurre significativamente l'impatto ambientale dell'Università.

Il nome di questo progetto, "E-Balance," rappresenta la sua essenza, poiché cercheremo di equilibrare in modo intelligente le forniture e i consumi energetici all'interno dell'Università. Questo non è solo un progetto di miglioramento dell'efficienza, ma un vero e proprio impegno verso un futuro sostenibile. L'Università degli Studi di Salerno vuole essere un faro di progresso ambientale, dimostrando la sua dedizione a migliorare la qualità della vita per gli studenti, il personale e la comunità locale. In questo modo, vogliamo preservare le risorse naturali e l'ambiente per le generazioni future, trasmettendo un messaggio forte e chiaro sull'importanza della sostenibilità e della responsabilità ambientale. Siamo entusiasti di iniziare questa straordinaria iniziativa e di rendere il nostro campus universitario un esempio di eccellenza nella gestione energetica e nella promozione di uno stile di vita sostenibile.

1.02 Ambito del sistema

Lo scopo del progetto è dunque quello di fornire all'università uno strumento di gestione dell'energia, assicurando di privilegiare l'utilizzo di risorse rinnovabili ed ecosostenibili. Il sistema deve:

- Permettere la visualizzazione, in tempo reale, della situazione energetica attuale
- Essere in grado di gestire momenti di emergenza dovuti a condizioni meteorologiche avverse
- Essere in grado di prevedere e saper gestire momenti di picco energetici
- Essere in grado di gestire un sistema di accumulo dell'energia (batteria) in modo da poter fronteggiare emergenze future
- Permettere all'utente di inserire i dettagli del proprio contratto con il "Servizio Energetico Nazionale"
- Essere in grado di verificare la presenza di malfunzionamenti e/o mal utilizzo degli apparecchi elettronici

1.03 Obiettivi e criteri di successo del sistema

Gli obiettivi principali del progetto "E-Balance" sono quelli di:

- Migliorare la gestione del sistema energetico dell'Università degli studi di Salerno
- Gestire autonomamente situazioni di emergenza energetica
- Ridurre al minimo lo spreco di energia

I Criteri di successo del sistema sono:

- Buona manutenibilità
- Il numero di warning dati in output da Checkstyle inferiore ad una soglia da definire
- Una buona usabilità, data da una corretta strutturazione delle interfacce di tipo user friendly

1.04 Definizioni, acronimi e abbreviazioni

Acronimi:

- IA = Intelligenza Artificiale
- RF = Requisiti funzionali
- RNF = Requisiti non funzionali
- SC = Scenari
- UC = Use Case
- US = User Stories

1.05 Riferimenti

Documenti riguardanti il dominio del problema:

- Documento di Statement of Work relativo a questo progetto. Link alla risorsa: [SOW](#)

1.06 Panoramica del documento

Il presente documento è strutturato in quattro macroaree, quali:

- **Introduzione:** sezione del documento dove viene illustrato lo scopo del sistema, l'ambito in cui il sistema deve operare. Sono presenti anche una lista di definizioni, acronimi ed abbreviazioni che verranno utilizzate all'interno di questo documento.
- **Sistema corrente:** sezione del documento che illustra il sistema attualmente funzionante, evidenziandone le problematiche correnti. Questo permette di focalizzarsi e superare i limiti che presenta il sistema corrente, rafforzando le motivazioni per cui si sta sviluppando un nuovo sistema.
- **Sistema proposto:** sezione del documento che illustra il sistema proposto come sostitutivo o integrativo di quello attuale. Questa area del documento presenta delle sottosezioni all'interno delle quali è possibile leggere una panoramica del sistema proposto, i requisiti funzionali e non funzionali, il modello del sistema, il modello a oggetti e dinamici, il navigation path ed infine il mock-up.
- **Glossario:** sezione del documento che associa ad ogni sigla/termine menzionata all'interno del documento una definizione/descrizione per evitare che il lettore vada a ricercare informazioni all'esterno del documento, rendendolo autosufficiente sulla materia trattata.

2. Sistema corrente

2.01 Panoramica

Attualmente, l'Università degli Studi di Salerno non dispone di un software dedicato alla gestione delle risorse energetiche. Ciò significa che al momento non esiste un sistema informatizzato specificamente progettato per monitorare, analizzare e ottimizzare l'utilizzo dell'energia all'interno dei campus e delle strutture universitarie.

La mancanza di un software di gestione energetica comporta diversi svantaggi:

1. Senza un software di gestione energetica, diventa difficile monitorare il consumo energetico in tempo reale, poiché non c'è un controllo immediato sugli sprechi di energia o sugli aumenti improvvisi del consumo.
2. La mancanza di un sistema automatizzato rende difficile identificare inefficienze nei sistemi energetici. Le perdite o i problemi di efficienza potrebbero non essere rilevati tempestivamente, portando a costi energetici più elevati e a un maggiore impatto ambientale.
3. L'assenza di un sistema di gestione energetica rende l'università meno reattiva alle fluttuazioni del mercato dell'energia. L'incapacità di regolare rapidamente l'uso delle risorse energetiche in risposta a variazioni nei costi può comportare spese finanziarie non previste.
4. La mancanza di controllo dettagliato sui costi energetici può portare a sforamenti di budget. Senza un monitoraggio accurato, è difficile rispettare le previsioni finanziarie, il che potrebbe avere un impatto negativo sul bilancio dell'università.
5. Sfide nella Conformità Normativa: Senza un sistema di gestione energetica, potrebbe essere difficile rispettare le normative e gli standard relativi all'efficienza energetica. Questo potrebbe comportare multe o sanzioni da parte delle autorità competenti.

In conclusione, non avere un software dedicato per gestire le risorse energetiche del campus può portare a una serie di sfide operative, finanziarie ed ambientali, che potrebbero essere affrontate in modo più efficiente con l'implementazione di un sistema di gestione energetica adeguato.

3. Schema proposto

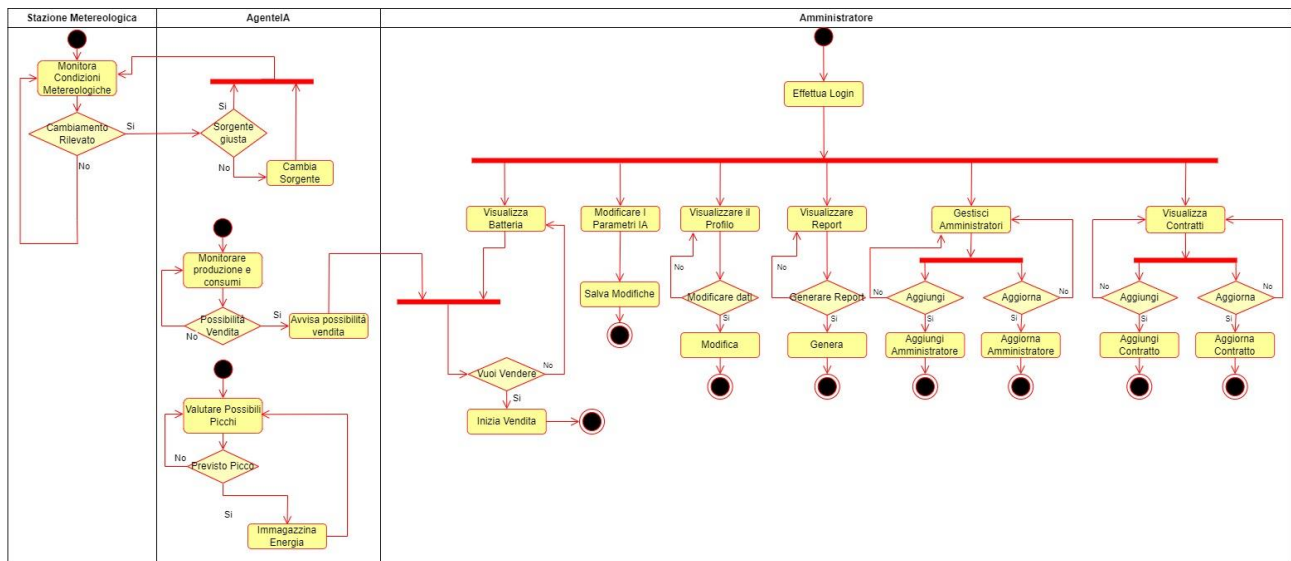
3.01 Panoramica

Il sistema software che proponiamo si presenta come una dashboard in grado di mostrare dati relativi alle risorse energetiche disponibili presso l'università e non solo. Attraverso un'interfaccia funzionale, l'amministratore potrà interagire con il sistema per gestire autonomamente, dopo le varie analisi proposte dai vari moduli di intelligenza artificiale, le fonti energetiche di cui il campus dispone.

Il sistema sarà in grado di:

1. Analizzare le condizioni metereologiche, i momenti di picco di consumo energetico ed altri fattori per decidere se utilizzare energia solare, energia elettrica o entrambe.
2. Archiviare i dati sulle risorse energetiche rinnovabili provenienti da sensori e dispositivi di monitoraggio.
3. Segnalare eventuali guasti o situazioni anomale, suggerire ottimizzazioni o fornire altri avvisi; l'utente riceverà questi feedback non appena accederà alla dashboard principale.
4. Ottimizzare i sistemi di accumulo dell'energia prodotta da fonti rinnovabili in sistemi di stoccaggio come batterie, garantendo che l'energia sia conservata ed erogata in modo efficiente quando più necessario e, eventualmente, prevedendo la vendita in caso di generazione in eccesso.
5. Gestire il consumo energetico dei dispositivi elettronici applicati nei laboratori o nelle residenze studentesche, monitorando il consumo energetico di tutti i dispositivi elettronici possibili e favorendo la riduzione degli sprechi.
6. Suggerire l'integrazione di nuove fonti energetiche, eseguendo una valutazione per identificare le nuove fonti energetiche rinnovabili adatte a ciascun edificio, come i pavimenti cinetici, guidando il campus nella pianificazione dell'installazione ed effettuando la stima dei costi associati.
7. Valutare l'impatto ambientale e l'efficienza economica dei progetti rinnovabili: ciò aiuta gli sviluppatori a prendere decisioni informate e a migliorare la progettazione e l'implementazione dei progetti.
8. Monitorare e regolare la distribuzione di energia e fonti rinnovabili, bilanciando automaticamente l'offerta e la domanda, riducendo gli sprechi e migliorando la stabilità della rete.

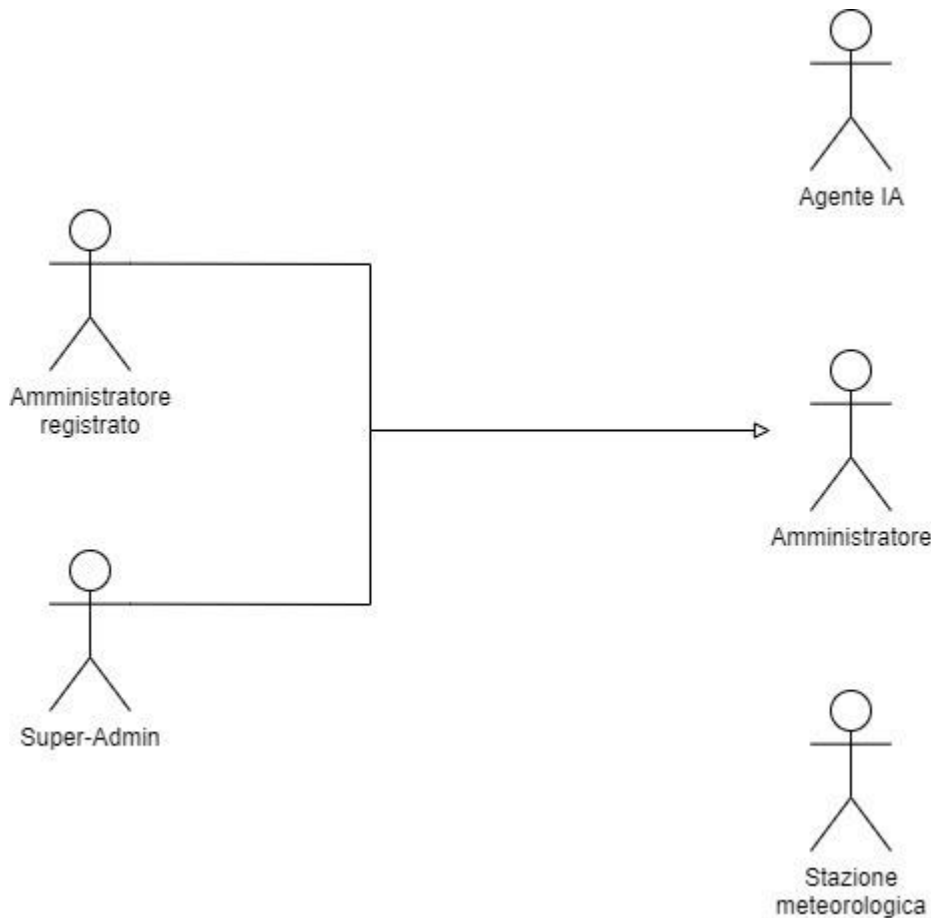
3.02 Schema



3.03 Requisiti funzionali

ID	Nome	Descrizione	Priorità
RF_01	Monitoraggio prestazioni	Il sistema deve monitorare le prestazioni dei pannelli solari e delle apparecchiature associate.	Alta
RF_02	Valutazione calo prestazioni	Il sistema deve rilevare e segnalare automaticamente la diminuzione delle prestazioni delle apparecchiature.	Bassa
RF_03	Regolazione parametri alimentazione	Il sistema deve poter regolare dinamicamente i parametri dell'alimentazione energetica per compensare le riduzioni delle prestazioni.	Alta
RF_04	Integrazione dati meteorologici	Il sistema deve integrare i dati meteorologici per prendere decisioni sulla fonte energetica da utilizzare in base alle condizioni climatiche.	Media
RF_05	Switch fonte energetica	Il sistema deve essere capace di passare a fonti energetiche alternative in caso di previsioni meteorologiche avverse.	Media
RF_06	Monitoraggio domanda energetica	Il sistema deve monitorare la domanda di energia e regolare la distribuzione in base alle esigenze e alle condizioni.	Media
RF_07	Modifica parametri IA	Il sistema deve dare la possibilità all'amministratore di modificare i parametri dell'IA, a fin di orientare la stessa verso scelte ecosostenibili o economiche.	Alta
RF_08	Valutazione impatto ambientale	Il sistema deve essere capace di valutare l'impatto ambientale e i costi associati a nuove fonti energetiche rinnovabili.	Bassa
RF_09	Immagazzinamento energia	Il sistema deve immagazzinare in maniera efficiente l'energia in eccesso prodotta dalle fonti rinnovabili.	Alta
RF_10	Valutazione vendita	Il sistema deve identificare opportunità di vendita dell'energia in eccesso alla rete nazionale.	Alta
RF_11	Valutazione consumi	Il sistema deve monitorare il consumo energetico degli edifici all'interno del campus.	Alta
RF_12	Configurazione iniziale	Il sistema deve guidare l'amministratore nella sua configurazione iniziale, permettendo di inserire informazioni specifiche sugli impianti e i contratti con la rete nazionale.	Alta
RF_13	Previsione consumi	Il sistema deve prevedere le esigenze energetiche future del campus.	Bassa
RF_14	Manutenzione	Il sistema deve identificare automaticamente le condizioni di degrado, malfunzionamenti o necessità di manutenzione preventiva.	Bassa
RF_15	Generazione Report finanziario	Il sistema deve generare report finanziari sulle iniziative di sostenibilità energetica.	Alta

3.03.01 Attori del sistema



- **Super-Admin:** Amministratore che possiede tutti i permessi, incluso quello di aggiungere un nuovo “amministratore registrato”.
- **Amministratore registrato:** Amministratore che possiede tutti i permessi ad eccezione dell’aggiunta di un nuovo “amministratore registrato”.
- **Stazione meteorologica:** Stazione reale composta da sensori che hanno lo scopo di rilevare le condizioni metereologiche, le quali influenzano la scelta della sorgente da utilizzare.
- **Agente IA:** Agente intelligente che ha l’obiettivo di ottimizzare ed automatizzare l’intero sistema, riducendo al minimo le operazioni dell’amministratore umano.



3.03.02 User Stories

Requisito	Identificatore	User Story
RF_01	US_1	Come amministratore devo poter visualizzare attraverso il sistema le prestazioni dei pannelli solari e delle apparecchiature associate, a fin di poter controllare il corretto funzionamento.
RF_07	US_2	Come amministratore devo poter modificare i parametri IA, a fin di influenzarla tra scelte ecosostenibili o economicamente favorevoli.
RF_10	US_3	Come amministratore devo poter decidere se vendere o meno la quantità di energia immagazzinata in eccesso, in modo da ricavarne un guadagno.
RF_11	US_4	Come amministratore devo poter visualizzare attraverso il sistema il consumo energetico degli edifici.
RF_12	US_5	Come amministratore devo poter effettuare la configurazione iniziale, a fin di poter utilizzare il sistema.
RF_15	US_6	Come amministratore devo poter generare il report finanziario.

3.04 Requisiti non funzionali

ID	Nome	Ambito	Descrizione	Priorità
RNF_01	Affidabilità sistema	Affidabilità	Il software deve essere affidabile al 90% per garantire il monitoraggio e la gestione continua dell'energia rinnovabile.	Alta
RNF_02	Variazione condizioni climatiche	Reattività	Il sistema deve essere in grado di rilevare e rispondere entro un massimo di cinque minuti a variazioni nelle condizioni meteorologiche e nella domanda energetica.	Alta
RNF_03	Minimizzazione sprechi	Efficienza	Il software deve essere efficiente nell'ottimizzazione dell'uso dell'energia rinnovabile, minimizzando gli sprechi energetici e garantendo che almeno il 95% dell'energia generata sia utilizzata in modo efficiente.	Alta
RNF_04	Variabilità	Scalabilità	Il sistema deve essere in grado di gestire almeno due fonti energetiche rinnovabili e adattarsi alle esigenze di crescita dell'Università.	Bassa
RNF_05	Sicurezza sistema	Sicurezza	Il sistema deve garantire la sicurezza al 100% dei dati e dei controlli del sistema per prevenire accessi non autorizzati o intrusioni.	Alta
RNF_06	Facilità d'utilizzo	Usabilità	La dashboard dev'essere intuitiva e di facile utilizzo.	Alta
RNF_07	Aggiornamento configurazione	Flessibilità	Il sistema deve permettere modifiche e aggiornamenti delle configurazioni in modo flessibile per adattarsi alle esigenze mutevoli dell'Università, consentendo l'aggiornamento almeno una volta all'anno.	Media
RNF_08	Riduzione costi ed impatto ambientale	Efficienza Energetica	Il software deve contribuire all'efficienza energetica complessiva dell'Università, riducendo i costi energetici e l'impatto ambientale, mirando a una riduzione di almeno il 10% dei costi energetici annuali.	Media
RNF_09	Risoluzione errori e guasti	Resilienza	Il software deve essere in grado di riprendersi da situazioni di errore o guasti in modo rapido ed efficace, mantenendo la stabilità e la continuità delle operazioni anche in presenza di problemi imprevisti, entro un massimo di quattro ore in caso di problemi imprevisti.	Alta



3.05 Modello del sistema

3.05.01 Scenari

SC_01

Identificativo SC_01	Nome dello scenario <i>Monitoraggio prestazioni degli impianti fotovoltaici</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Palma Daniela
Flusso di Eventi Principale			
1	Un giorno, durante una lezione universitaria, il software di monitoraggio degli impianti fotovoltaici segnala una diminuzione delle prestazioni su uno dei pannelli.		
2	L'AgentelA reagisce modificando dinamicamente i parametri dell'alimentazione energetica in modo da garantire il quantitativo energetico richiesto, anche se un pannello solare sta subendo una riduzione delle prestazioni, garantendo una fornitura continua di energia grazie all'ottimizzazione dei parametri da parte del software.		
3	La lezione può proseguire senza problemi.		

SC_02

Identificativo SC_02	Nome dello scenario <i>Previsione delle condizioni meteorologiche avverse</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Di Giorgio Antonio
Flusso di Eventi Principale			
1	Durante la sessione invernale, la biblioteca scientifica dell'Università degli Studi di Salerno ha un picco di consumo energetico.		
2	L'AgentelA valutando le previsioni metereologiche avverse, grazie alla stazione metereologica, decide di utilizzare come sorgente energetica per la biblioteca il "Servizio Elettrico Nazionale" a discapito delle altre sorgenti disponibili per l'ateneo.		

SC_03

Identificativo SC_03	Nome dello scenario <i>Gestione delle reti elettriche intelligenti</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Vitale Emanuele
Flusso di Eventi Principale			
1	Durante un evento speciale al campus che coinvolge molte persone, l'AgentelA rileva un aumento significativo nella domanda di energia.		
2	L'AgentelA regola automaticamente la distribuzione di energia, garantendo che tutte le attività dell'evento abbiano energia sufficiente senza sovraccaricare la rete elettrica, migliorando così l'efficienza energetica e la stabilità del campus durante l'evento.		



SC_04

Identificativo SC_04	Nome dello scenario <i>Analisi del ciclo di vita e sostenibilità dei progetti rinnovabili</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Folgieri Donato
Flusso di Eventi Principale			
1	L'AgentelA sta analizzando l'impatto ambientale e i costi dell'università.		
2	L'AgentelA identifica nuove fonti energetiche rinnovabili adatte a ciascun edificio, come i pavimenti cinetici e li suggerisce all'amministratore.		
3	Donato, uno degli amministratori, valuta i suggerimenti dell'AgentelA e decide di conseguenza.		

SC_05

Identificativo SC_05	Nome dello scenario <i>Ottimizzazione di sistemi di accumulo</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	De Luca Mario
Flusso di Eventi Principale			
1	L'AgentelA si accorge di un aumento della domanda energetica.		
2	L'AgentelA di conseguenza immagazzina l'energia prodotta in eccesso nei sistemi di accumulo come le batterie.		
3	Quando è necessaria, l'energia immagazzinata è erogata in modo efficiente, riducendo i costi energetici e contribuendo alla sostenibilità dell'Università.		

SC_06

Identificativo SC_06	Nome dello scenario <i>Previsione delle condizioni meteorologiche favorevoli</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Cirma Simone
Flusso di Eventi Principale			
1	Durante la sessione estiva, la biblioteca scientifica dell'Università degli Studi di Salerno ha un picco di consumo energetico.		
2	L'AgentelA valutando le previsioni metereologiche favorevoli, grazie alla Stazione Meteorologica, decide di utilizzare come sorgente energetica per la biblioteca i pannelli fotovoltaici a discapito delle altre sorgenti disponibili per l'ateneo.		



SC_07

Identificativo SC_07	Nome dello scenario <i>Gestione del consumo energetico degli edifici</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Palma Daniela
Flusso di Eventi Principale			
1	L'AgentelA monitora il consumo energetico degli edifici dell'ateneo		
2	In questo modo è possibile ridurre gli sprechi energetici e a gestire meglio il consumo. Questo non solo risparmia denaro, ma contribuisce anche alla sostenibilità del campus.		

SC_08

Identificativo SC_08	Nome dello scenario <i>Configurazione del software</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Di Giorgio Antonio
Flusso di Eventi Principale			
1	Il software richiede un setup iniziale.		
2	Matteo, il Super-Admin dell'Università degli Studi di Salerno, all'avvio del software viene guidato attraverso una configurazione.		
3	Matteo è tenuto a inserire le informazioni sul suo contratto con la rete nazionale e specifiche caratteristiche degli impianti di energie rinnovabili di cui è responsabile.		
4	Questi dati iniziali consentono al software di adattarsi alle esigenze e alle condizioni specifiche dell'amministratore, offrendo un controllo personalizzato sulla gestione delle risorse rinnovabili.		
5	Matteo ha anche la possibilità di modificare questi dati in qualsiasi momento, garantendo la flessibilità nell'ottimizzazione dell'uso delle energie rinnovabili.		

SC_09

Identificativo SC_09	Nome dello scenario <i>Previsione della produzione di energia</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Vitale Emanuele
Flusso di Eventi Principale			
1	Il software sta analizzando i dati relativi alla produzione energetica.		
2	Emanuele, uno degli amministratori, controlla i dati previsionali per stabilire quando ci sarà abbastanza energia solare per illuminare il campus.		
3	Basandosi sulle previsioni meteo, Emanuele decide come schedulare le varie attività dell'Università degli Studi di Salerno, sfruttando al massimo la luce solare, il che gli consente di risparmiare sull'illuminazione artificiale e contribuire all'ecosostenibilità degli eventi.		



SC_10

Identificativo SC_10	Nome dello scenario <i>Manutenzione degli impianti</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Folgieri Donato
Flusso di Eventi Principale			
1	L'AgentelA sta monitorando le condizioni dei pannelli solari e delle relative apparecchiature, come inverter e batterie, e individua segni di degrado, malfunzionamenti o necessità di manutenzione preventiva.		
2	Questa capacità di monitoraggio costante consente di minimizzare i tempi di inattività dei pannelli solari e dei sistemi associati, garantendo che essi operino in modo continuo ed efficiente.		

SC_11

Identificativo SC_11	Nome dello scenario <i>Modifica parametri IA</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	De Luca Mario
Flusso di Eventi Principale			
1	Mario, uno degli amministratori, vuole modificare i parametri dell'IA.		
2	Mario sceglie tra le opzioni offerte dal software e tale modifica permette di orientare l'IA verso delle scelte ecosostenibili oppure economicamente favorevoli.		

SC_12

Identificativo SC_12	Nome dello scenario <i>Report economico</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Cirma Simone
Flusso di Eventi Principale			
1	Simone, uno degli amministratori, sfrutta il software per condurre approfondite analisi finanziarie delle iniziative di sostenibilità energetica e per farlo ha bisogno di generare un report del bilancio.		
2	Questo gli consente di effettuare proiezioni di budget per le future attività, considerando attentamente i possibili risparmi energetici e i rendimenti sugli investimenti previsti.		

SC_13

Identificativo SC_13	Nome dello scenario <i>Analisi del ciclo di vita e sostenibilità dei progetti rinnovabili</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Palma Daniela
Flusso di Eventi Principale			
1	Donato, uno degli amministratori, utilizza il software per valutare l'impatto ambientale e l'efficienza economica di diverse opzioni di progettazione che includono fonti rinnovabili come tetto verde e pareti solari.		
2	Grazie all'analisi dettagliata, l'AgentelA può, così, consigliare all'Università degli Studi di Salerno la migliore opzione che risponda alle esigenze di sostenibilità del campus.		



SC_14

Identificativo SC_14	Nome dello scenario <i>Ottimizzazione di sistemi di accumulo</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	De Luca Mario
Flusso di Eventi Principale			
1	L'AgentelA gestisce gli accumulatori, assicurandosi che l'energia prodotta dalle fonti rinnovabili sia immagazzinata e utilizzata quando necessario.		
2	Durante un blackout temporaneo dovuto a un guasto nella rete, l'AgentelA fornisce energia dalla riserva accumulata, evitando l'interruzione delle operazioni dell'Università degli Studi di Salerno.		

SC_15

Identificativo SC_15	Nome dello scenario <i>Vendita di energia immagazzinata in eccesso</i>	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Cirima Simone
Flusso di Eventi Principale			
1	L'AgentelA accumula energia in eccesso proveniente da fonti rinnovabili nei sistemi di accumulo, come le batterie.		
2	Durante i periodi in cui l'energia prodotta supera la domanda interna, l'AgentelA identifica l'opportunità di vendere l'energia in eccesso alla rete nazionale, contribuendo non solo a ottimizzare l'uso delle risorse rinnovabili ma anche a generare entrate aggiuntive per l'Università degli Studi di Salerno.		
3	Questo flusso di reddito può essere reinvestito in ulteriori progetti di sostenibilità o nel mantenimento degli impianti rinnovabili dell'Università.		



3.05.02 Use Case

UC_ Configurazione _001

Identificativo UC_Configurazione_001		Nome del caso d'uso Configurazione del software	Data	07/11/2023
			Versione	1.00
			Autore	Palma Daniela
Descrizione		Questo caso d'uso riguarda la configurazione iniziale del software di gestione delle risorse rinnovabili.		
Attore Principale		Amministratore. L'amministratore desidera configurare il software in modo da adattarlo alle esigenze specifiche dell'Università degli Studi di Salerno.		
Attori secondari		Nessuno.		
Entry Condition		Il software è stato installato con successo e il sistema è pronto per la configurazione iniziale.		
Exit condition On success		Il software è stato configurato con successo in base alle preferenze dell'amministratore.		
Exit condition On failure		La configurazione del software non è stata completata con successo.		
Rilevanza/User Priority		Alta.		
Frequenza stimata		1/vita		
Flusso di Eventi Principale/Main Scenario				
1	Amministratore:	Avvia il software di gestione delle risorse rinnovabili.		
2	Sistema:	Carica e avvia il processo di configurazione iniziale, mostrando l'interfaccia utente dedicata alla configurazione.		
3	Amministratore:	Seleziona l'opzione per iniziare la configurazione.		
4	Sistema:	Visualizza una schermata guidata per la configurazione iniziale, chiedendo all'amministratore di fornire le informazioni necessarie.		
5	Amministratore:	Compila i dati richiesti, inclusi i dettagli del contratto con la rete nazionale e le specifiche caratteristiche degli impianti di energie rinnovabili.		
6	Sistema:	Verifica la correttezza dei dati inseriti e passa al passo successivo.		
7	Amministratore:	Rivede attentamente le informazioni fornite, corregge eventuali errori e continua con la configurazione.		
8	Sistema:	Salva le impostazioni fornite dall'amministratore.		
9	Sistema:	Conferma che la configurazione è stata completata con successo.		
I Scenario/Flusso di eventi di ERRORE: Campo Compilato Male				
5.1	Sistema:	Mostra un alert di errore specificando che un determinato campo della configurazione è stato compilato male.		
5.2	Amministratore:	Riceve il messaggio di errore, identifica il campo problematico e corregge l'errore.		
5.3	Sistema:	Dopo la correzione, consente all'amministratore di procedere con la configurazione.		



Il Scenario/Flusso di eventi di ERRORE: Campo Non Compilato		
5.1	Sistema:	Mostra un alert di errore specificando che un campo obbligatorio della configurazione non è stato compilato.
5.2	Amministratore:	Riceve il messaggio di errore, identifica il campo mancante e fornisce le informazioni richieste.
5.3	Sistema:	Dopo aver ricevuto le informazioni corrette, consente all'amministratore di procedere con la configurazione.
Note		
1		L'amministratore deve fornire informazioni accurate e complete durante la configurazione iniziale per garantire il corretto funzionamento del software.

UC_Report_002

Identificativo UC_Report_002	Nome del caso d'uso Generazione report economico sistema	Data	07/11/2023
		Versione	1.00
		Autore	Di Giorgio Antonio
Descrizione	Questo caso d'uso riguarda la generazione da parte del software di un report economico dell'intero sistema.		
Attore Principale	Amministratore. L'amministratore desidera visionare l'andamento economico del sistema e richiede la generazione del report.		
Attori secondari	Nessuno.		
Entry Condition	L'amministratore richiede la generazione del report economico da parte del software.		
Exit condition On success	Il software genera il report con successo e l'amministratore può visionarlo e scaricarlo.		
Exit condition On failure	Il software non riesce a generare il report con successo e l'amministratore non può né visionarlo e né scaricarlo.		
Rilevanza/User Priority	Alta.		
Frequenza stimata	1/mese.		
Flusso di Eventi Principale/Main Scenario			
1	Amministratore:	Chiede la generazione del report.	
2	Sistema:	Genera il report e lo restituisce all'amministratore.	
3	Amministratore:	Visualizza il report.	
I Scenario/Flusso di eventi di ERRORE: Report generato con errori o non generato			
2.1	Sistema:	Genera un report errato o addirittura non genera nessun report.	
2.2	Sistema:	Genera un alert di errore.	
3.1	Amministratore:	Non può visualizzare il report.	



UC_Meteo_003

Identificativo UC_Meteo_003		Nome del caso d'uso Variazione condizioni meteorologiche		Data	07/11/2023
				Versione	1.00
				Autore	Vitale Emanuele
Descrizione		Questo caso d'uso riguarda la reattività dell'AgentelA rispetto al cambiamento delle condizioni meteorologiche.			
Attore Principale		AgentelA. L'AgentelA valuta le condizioni metereologiche e decide qual è la miglior sorgente energetica da utilizzare.			
Attori secondari		Stazione meteorologica. Rileva i cambiamenti delle condizioni metereologiche.			
Entry Condition		Il sistema è in funzione correttamente, l'AgentelA interagisce con le condizioni meteorologiche tramite la stazione meteorologica.			
Exit condition On success		L'AgentelA reagisce al cambiamento delle condizioni meteorologiche decidendo di usare la sorgente più conveniente.			
Exit condition On failure		L'AgentelA non reagisce al cambiamento delle condizioni meteorologiche e decide di usare fonti energetiche non ottimali.			
Rilevanza/User Priority		Alta.			
Frequenza stimata		1/giorno.			
Flusso di Eventi Principale/Main Scenario					
1	Stazione meteorologica:	Monitora le attuali condizioni metereologiche.			
2	AgentelA:	Valuta il cambiamento delle condizioni metereologiche.			
3	AgentelA:	Cambia la sorgente energetica utilizzata in quel momento utilizzando quella ottimale.			
I Scenario/Flusso di eventi di Alternativo: Nessuna variazione					
3.1	AgentelA:	Le condizioni metereologiche non richiedono una modifica di sorgente energetica.			
I Scenario/Flusso di eventi di ERRORE: Valutazione energetica					
2.1	AgentelA:	Valuta erroneamente il cambiamento delle condizioni meteorologiche causando un'emergenza energetica fino alla prossima valutazione (stimata entro cinque minuti).			



UC_Modifica_IA_004

Identificativo UC_Modifica_IA_004		Nome del caso d'uso Modifica parametri IA	Data 07/11/2023
			Versione 1.00
			Autore Cirna Simone
Descrizione		Questo caso d'uso riguarda la possibilità da parte dell'amministratore di modificare i parametri dell'IA a fin di modificarne il comportamento.	
Attore Principale		Amministratore. L'amministratore può modificare i parametri dell'IA modificandone, di conseguenza, il comportamento.	
Attori secondari		Nessuno.	
Entry Condition		Il sistema è in funzione correttamente e permette la modifica dei parametri dell'IA da parte dell'amministratore.	
Exit condition On success		L'amministratore modifica i parametri dell'IA e il sistema aggiorna correttamente le modifiche seguendo le direttive dell'amministratore.	
Exit condition On failure		L'amministratore modifica i parametri dell'IA e il sistema non aggiorna correttamente le modifiche non seguendo, così, le direttive dell'amministratore.	
Rilevanza/User Priority		Alta.	
Frequenza stimata		1/mese.	
Flusso di Eventi Principale/Main Scenario			
1	Amministratore:	Modifica i parametri dell'IA condizionandone il comportamento.	
2	Sistema:	Salva le modifiche effettuate dall'amministratore.	
3	Sistema:	Modifica il suo comportamento a fin di rispettare le richieste dell'amministratore.	
I Scenario/Flusso di eventi di ERRORE: Errore aggiornamento			
2.1	Sistema:	Non salva le modifiche effettuate dall'amministratore.	
3.1	Sistema:	Non modifica il suo comportamento e non rispetta le richieste dell'amministratore.	



UC_Vendita_005

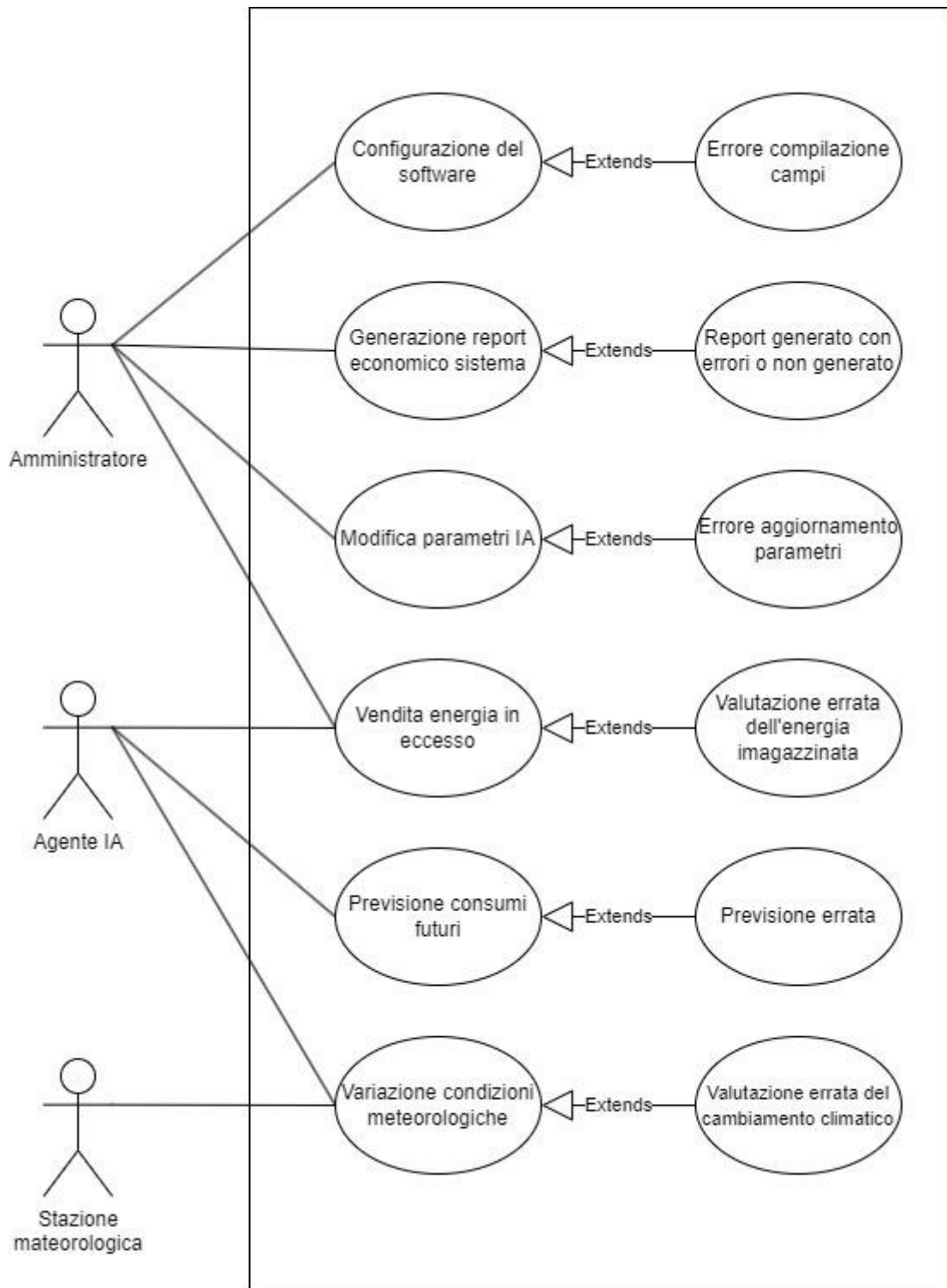
Identificativo UC_Vendita_005		Nome del caso d'uso Vendita energia in eccesso		Data	07/11/2023
				Versione	1.00
				Autore	Folgieri Donato
Descrizione		Questo caso d'uso riguarda la possibilità di vendita di energia immagazzinata in eccesso.			
Attore Principale		Amministratore. Decide se vendere o meno l'energia in eccesso			
Attori secondari		AgentelA. Valuta l'energia immagazzinata e consiglia la vendita.			
Entry Condition		Il sistema funziona correttamente e monitora la quantità di energia immagazzinata.			
Exit condition On success		L'amministratore decide correttamente se vendere o meno la quantità di energia immagazzinata in eccesso seguendo i consigli del software.			
Exit condition On failure		L'amministratore decide erroneamente se vendere o meno la quantità di energia immagazzinata in eccesso seguendo i consigli del software.			
Rilevanza/User Priority		Alta.			
Frequenza stimata		2/mese.			
Flusso di Eventi Principale/Main Scenario					
1	Amministratore:	Avvia il sistema.			
2	AgentelA:	Controlla la quantità di energia immagazzinata.			
3	AgentelA:	Valuta se consigliare la vendita dell'energia in eccesso.			
3	Amministratore:	Decide se vendere o meno l'energia in eccesso			
I Scenario/Flusso di eventi di ERRORE: Valutazione errata					
2.1	AgentelA:	Valuta male e consiglia in modo errato			
3.1	Amministratore:	Decide erroneamente se vendere o meno l'energia in eccesso.			



UC_Previsione_Consumi_006

Identificativo UC_Previsione_Consumi_006		Nome del caso d'uso Previsione consumi futuri		Data	07/11/2023
				Versione	1.00
				Autore	De Luca Mario
Descrizione		Questo caso d'uso riguarda la capacità dell'AgentelA di prevedere le esigenze energetiche future del campus utilizzando dati storici per anticipare i picchi di domanda durante eventi speciali o situazioni climatiche estreme e preparare le risorse di conseguenza.			
Attore Principale		AgentelA. Prevede le esigenze energetiche future analizzando i dati storici.			
Attori secondari		Nessuno.			
Entry Condition		L'AgentelA è attivo e ha accesso ai dati storici per effettuare previsioni.			
Exit condition On success		L'AgentelA ha previsto con successo le esigenze energetiche future del campus, consentendo una pianificazione efficace delle risorse.			
Exit condition On failure		L'AgentelA non è riuscito a prevedere con precisione le esigenze energetiche future del campus, causando problemi di pianificazione.			
Rilevanza/User Priority		Alta.			
Frequenza stimata		1/settimana			
FLUSSO DI EVENTI PRINCIPALE/MAIN SCENARIO					
1	AgentelA:	Tramite dati storici, l'AgentelA prevede eventuali esigenze energetiche future andando così ad anticipare eventuali picchi di domanda.			
2	AgentelA:	Immagazzina nei sistemi di accumulo una quantità superiore di energia a fin di fronteggiare i picchi di domanda.			
I Scenario/Flusso di eventi di ERRORE: Errore di previsione					
2.1	AgentelA:	Prevede erroneamente le esigenze energetiche future.			
3.1	AgentelA:	Non immagazzina energia a sufficienza in grado di fronteggiare i picchi di domanda e di conseguenza dovrà utilizzare il “Sistema Elettrico Nazionale”.			

3.05.03 Use Case Diagram





3.05.04 Modello ad oggetti

Nome Oggetto	Tipologia	Descrizione
Amministratore	Entity	Rappresenta le informazioni persistenti relative all'amministratore che utilizza il sistema.
Contratto	Entity	Rappresenta le informazioni persistenti sul contratto con la rete nazionale.
CondizioniMeteoreologiche	Entity	Rappresenta le informazioni persistenti sulle condizioni meteorologiche.
Report	Entity	Rappresenta le informazioni persistenti sul report economico generato dal software.
ParametriLA	Entity	Rappresenta le informazioni persistenti sull'attuale piano di gestione dell'energia.
ProduzioneEnergetica	Entity	Rappresenta i dati catturati dai dispositivi di misurazione dell'energia che monitorano la produzione e il consumo all'interno del campus.
ArchivioPicchiStorici	Entity	Rappresenta l'archivio storico di tutti i picchi energetici passati.
FormConfigurazione	Boundary	Rappresenta il form in cui l'amministratore inserisce i dati di configurazione.
ButtonConfigurazione	Boundary	Pulsante che permette di accedere al form di configurazione.
LoginButton	Boundary	Pulsante che permette il login



Nome Oggetto	Tipologia	Descrizione
ButtonInvioConfigurazione	Boundary	Rappresenta il pulsante utilizzato per inviare i dati di configurazione.
InterfacciaRisorseRinnovabili	Boundary	Rappresenta l'interfaccia del software di gestione delle risorse rinnovabili.
NotificaConfigurazione	Boundary	Rappresenta la notifica di esito mostrata dal sistema alla fine della configurazione.
ButtonGenerazioneReport	Boundary	Rappresenta il pulsante utilizzato per richiedere la generazione del report.
AlertErroreReport	Boundary	Rappresenta l'alert mostrato nel caso il report venga genato con errori o non generato.
InterfacciaCondizioniMeteoreologiche	Boundary	Rappresenta l'interfaccia attraverso la quale il sistema monitora e riceve informazioni sulle condizioni meteorologiche.
InformazioneSorgente	Boundary	Mostra quale tipo sorgente energetica viene utilizzata in base alle condizioni meteorologiche.
GraficoMeteo	Boundary	Rappresenta il meteo corrente e mostra anche le previsioni future.
ModificaButton	Boundary	Rappresenta il bottone per lo switch da due piani predefiniti.
GraficoPicchiEnergetici	Boundary	Rappresenta un grafico che permette la visualizzazione di tutti i picchi di energia passati.



Nome Oggetto	Tipologia	Descrizione
FormPersonalizzazione	Boundary	Rappresenta una form in cui l'amministratore può inserire parametri personalizzati per il nuovo piano da utilizzare
InterfacciaModificaParametriLA	Boundary	Rappresenta l'interfaccia che permette la visualizzazione dei piani preimpostati e del piano personalizzato.
GraficoEnergiaImmagazzinata	Boundary	Rappresenta un grafico che permette all'amministratore di controllare quanta energia immagazzinata ha il campus a disposizione.
GraficoEnergiaProdotta	Boundary	Rappresenta un grafico che permette all'amministratore di controllare quanta energia viene prodotta.
GraficoEnergiaConsumata	Boundary	Rappresenta un grafico che permette all'amministratore di controllare quanta energia viene consumata.
NotificaPossibileVendita	Boundary	Rappresenta un componente che mostra graficamente l'energia in eccesso immagazzinata e che ne consiglia la possibile vendita all'amministratore.
ButtonVendita	Boundary	Rappresenta un componente che permette all'amministratore di iniziare ad immettere energia sulla rete nazionale.



Nome Oggetto	Tipologia	Descrizione
AlertPrevisionePiccoEnergetico	Boundary	Rappresenta l'alert mostrato nel caso il sistema preveda un picco di energia futuro.
ButtonInvioDatiForm	Boundary	Rappresenta il bottone per inviare i dati della form.
ConfigurazioneControl	Control	Gestisce la logica di configurazione del software durante la fase iniziale.
ReportControl	Control	Gestisce la logica per condurre analisi e generare report.
PrevisioniConsumiControl	Control	Gestisce la logica per la gestione di dati errati o incompleti restituiti dal sistema di previsione del consumo energetico.
CondizioniMetereologicheControl	Control	Gestisce la logica di valutazione delle condizioni meteorologiche e decide sulla fonte energetica da utilizzare.
SceltaSorgenteControl	Control	Gestisce la logica di adattamento del sistema alle nuove condizioni meteorologiche, decidendo sulla fonte energetica da utilizzare in base alla valutazione.
ModificaControl	Control	Gestisce i parametri su cui basarsi per cambiare piano, come impostare un piano e le differenze tra un piano e un altro.

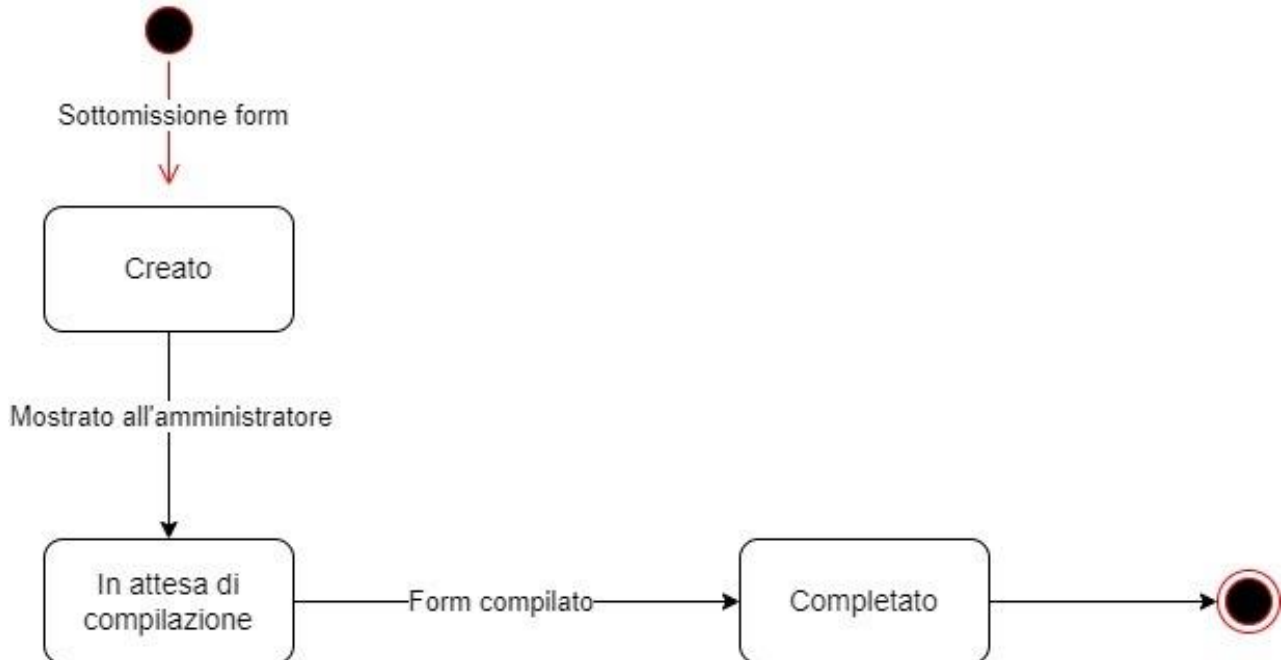


Nome Oggetto	Tipologia	Descrizione
VenditaControl	Control	Gestisce la logica per l'immagazzinamento e la successiva vendita dell'energia.
ImmagazzinamentoEnergiaControl	Control	Gestisce la logica che immagazzina l'energia per fronteggiare picchi energetici futuri.
DatiControl	Control	Gestisce la logica di gestione dei dati che vengono visualizzati all'amministratore

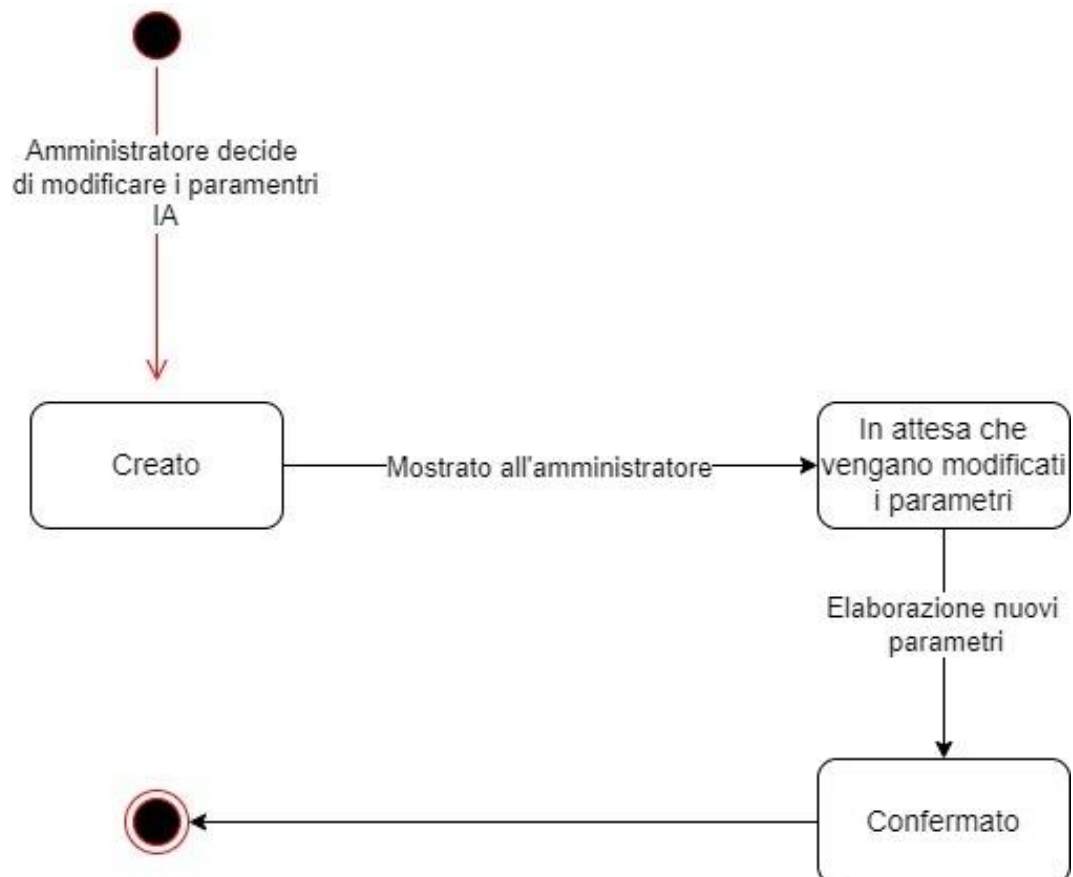
3.04.06 Modelli dinamici

3.04.06.01 Statechart

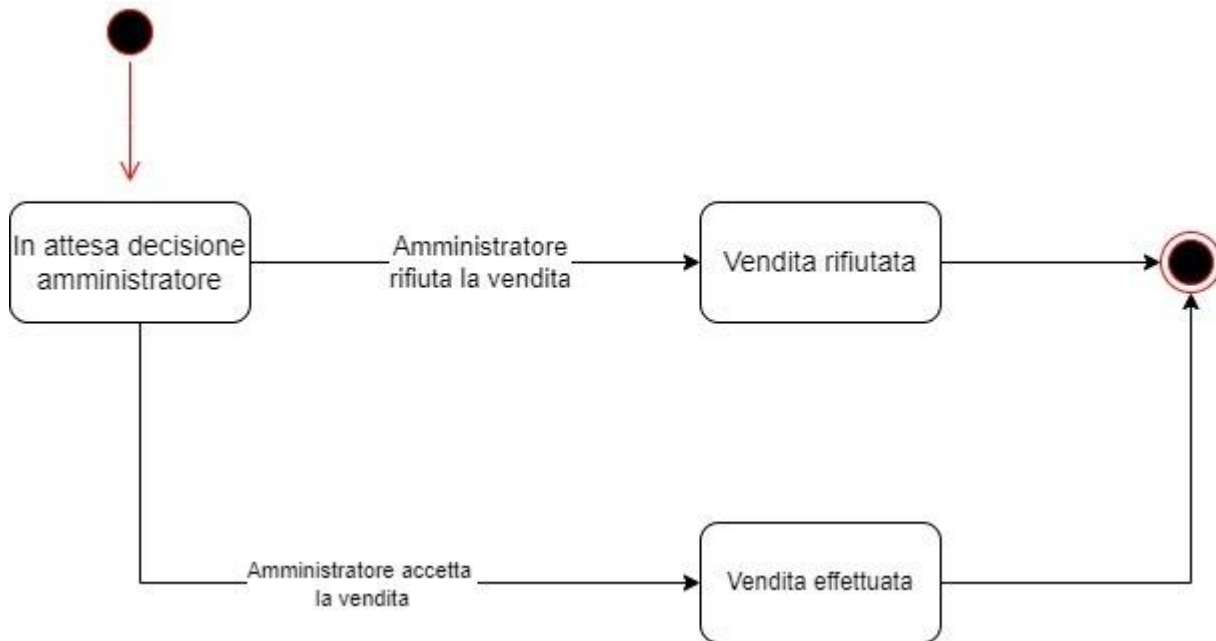
Statechart_UC_Configurazione_001



Statechart_UC_Modifica_IA_004

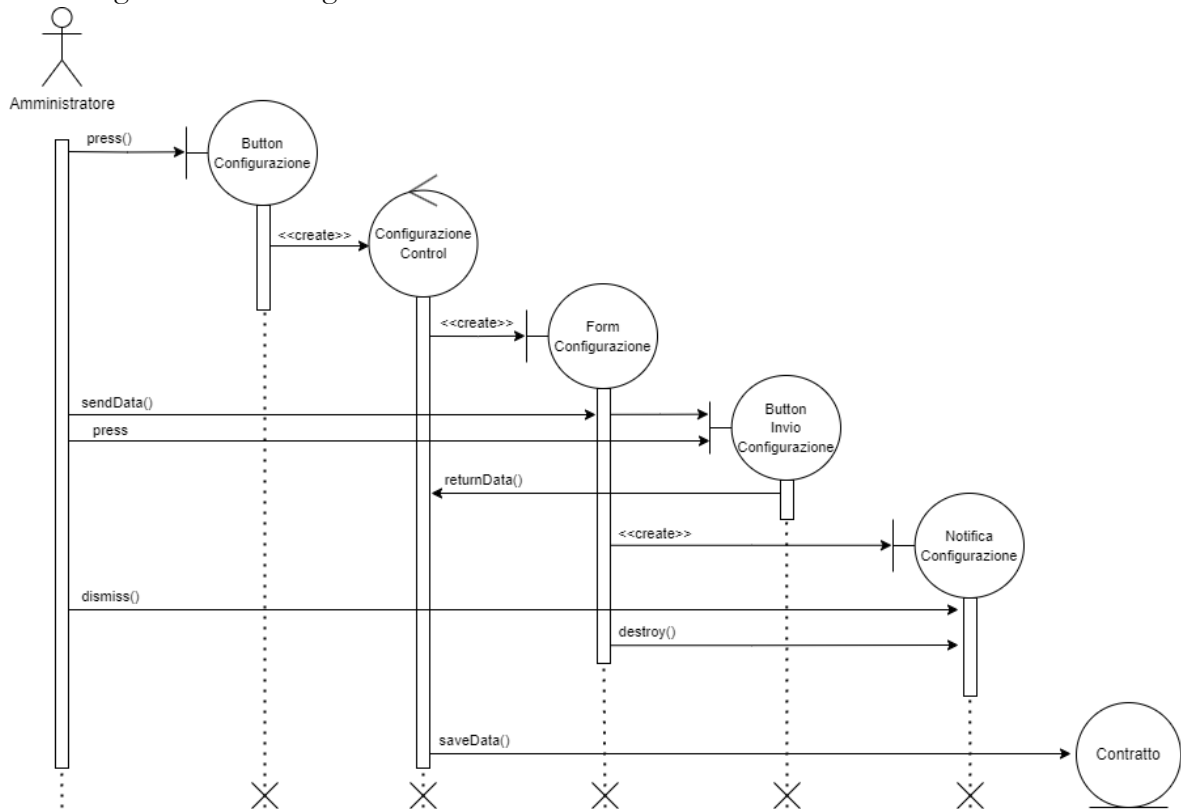


Statechart_UC_Vendita_005

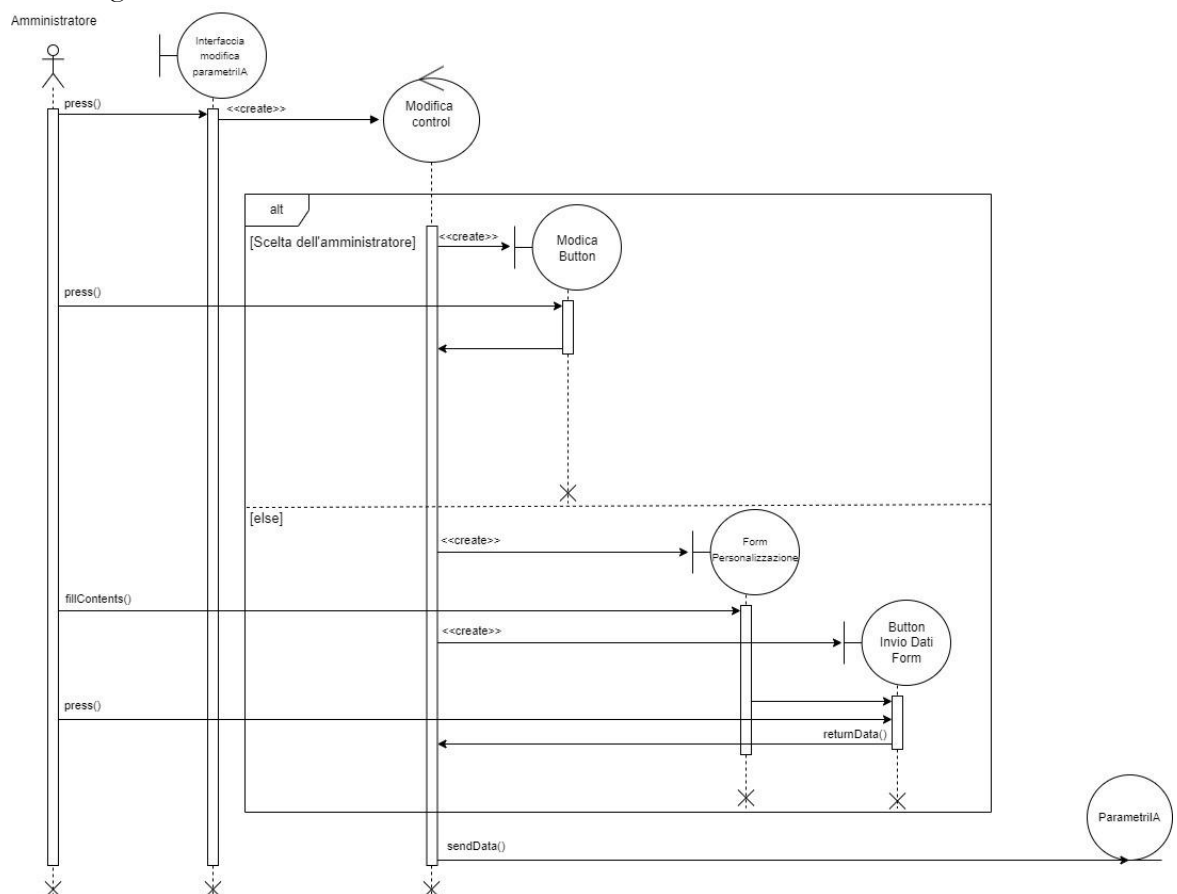


3.04.06.02 Sequence Diagram

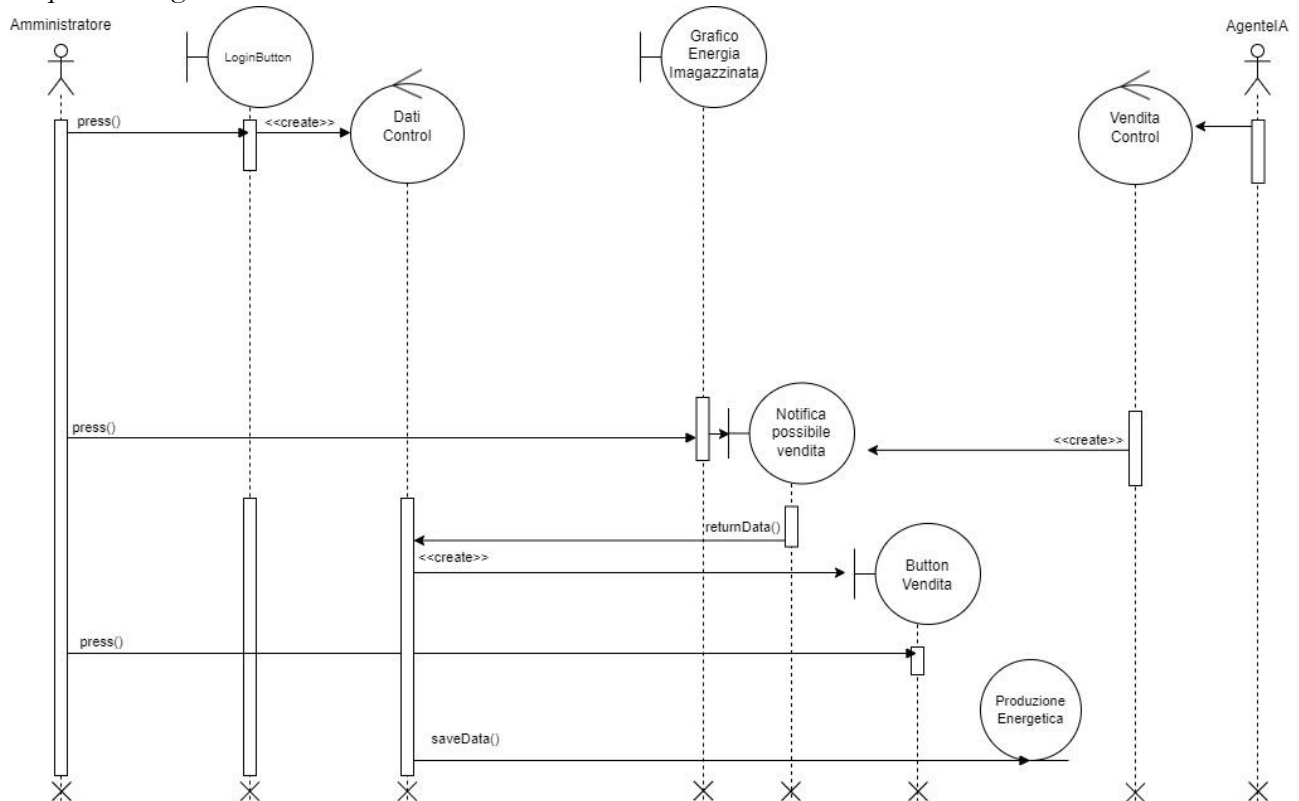
SequenceDiagram_UC_Configurazione_001



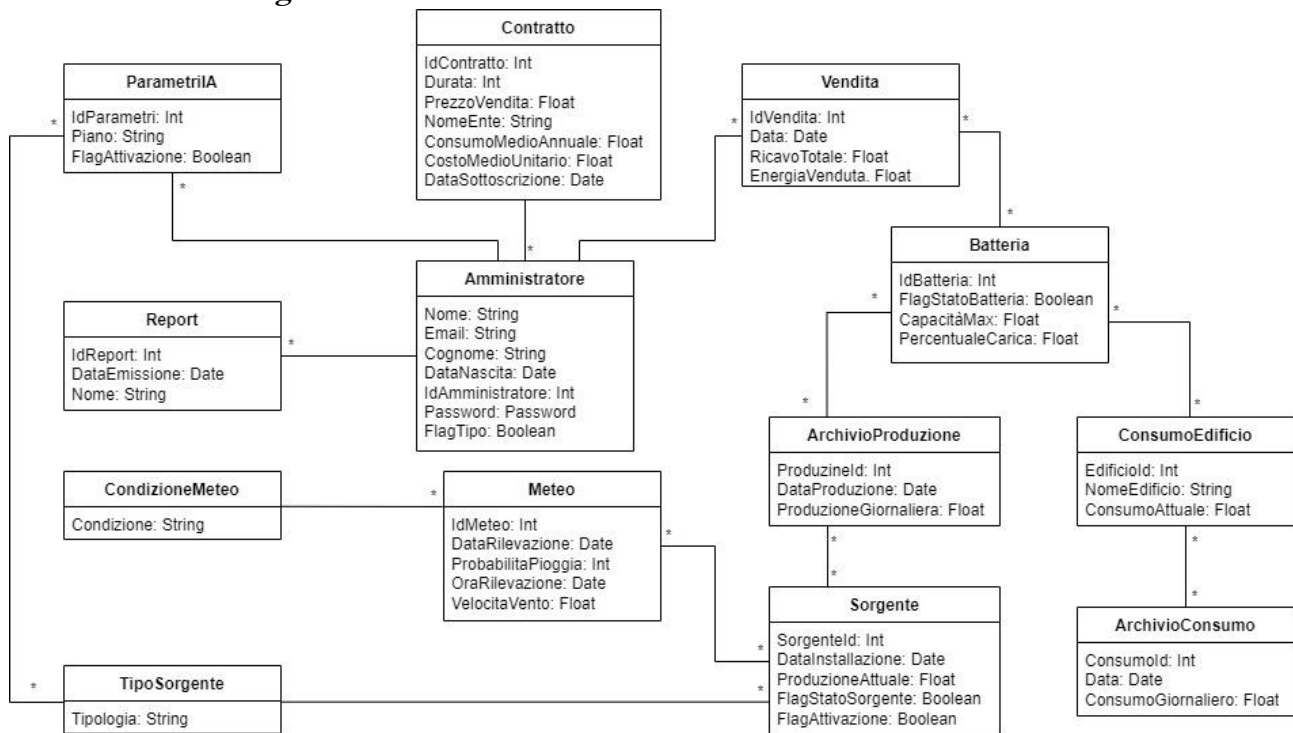
SequenceDiagram_UC_Modifica_IA_004



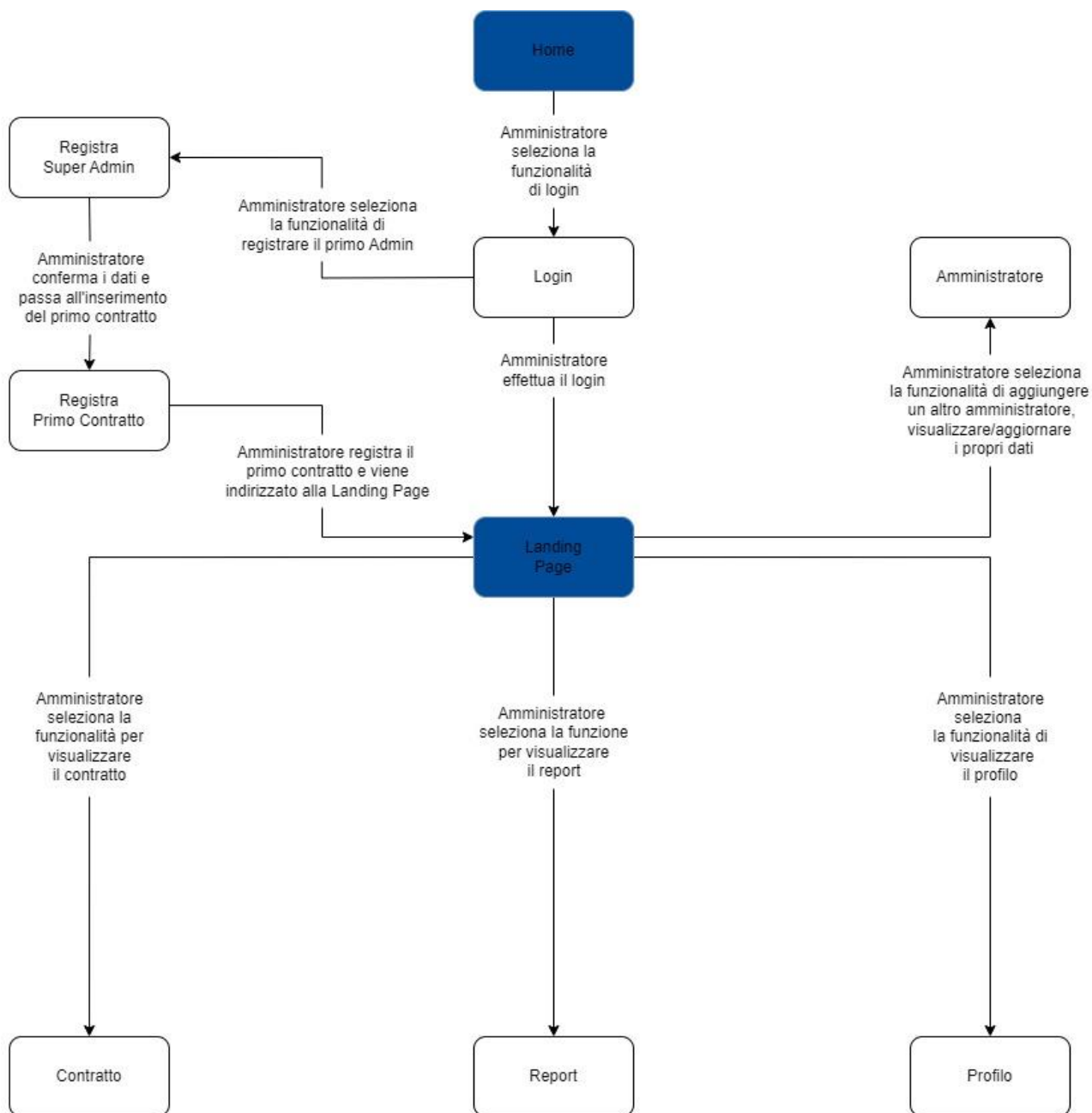
SequenceDiagram_UC_Vendita_005



3.04.06.03 Class Diagram



3.04.07 Navigational Path



3.04.08 Mock-ups

Avvio Software



Configura Software



Configurazione

Nome	<input type="text"/>
Numero fotovoltaici	<input type="text"/>
Nome ente nazionale	<input type="text"/>
Consumo medio annuale	<input type="text"/>
Costo medio unitario	<input type="text"/>
Data sottoscrizione contratto	<input type="text"/>



Login Amministratore



Login

Codice Identificativo

Password

Registrazione Amministratore



Registrazione

Nome

Cognome

Data Nascita

00/00/0000

Codice Identificativo

Password



Profilo



Report



Profilo Personale

Nome	***
Cognome	***
Data Nascita	**/**/****
Codice Identificativo	***
Password	*****

Salva

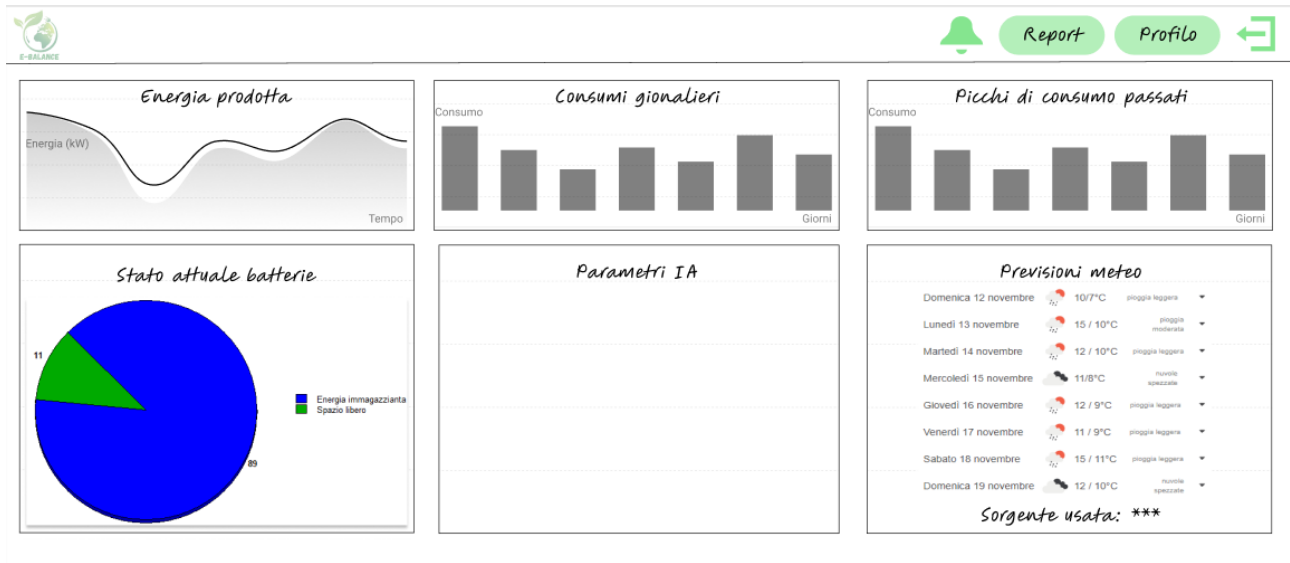
Contratto

Nome	***
Numero fotovoltaici	***
Nome ente nazionale	***
Consumo medio annuale	***
Costo medio unitario	***
Data sottoscrizione contratto	***

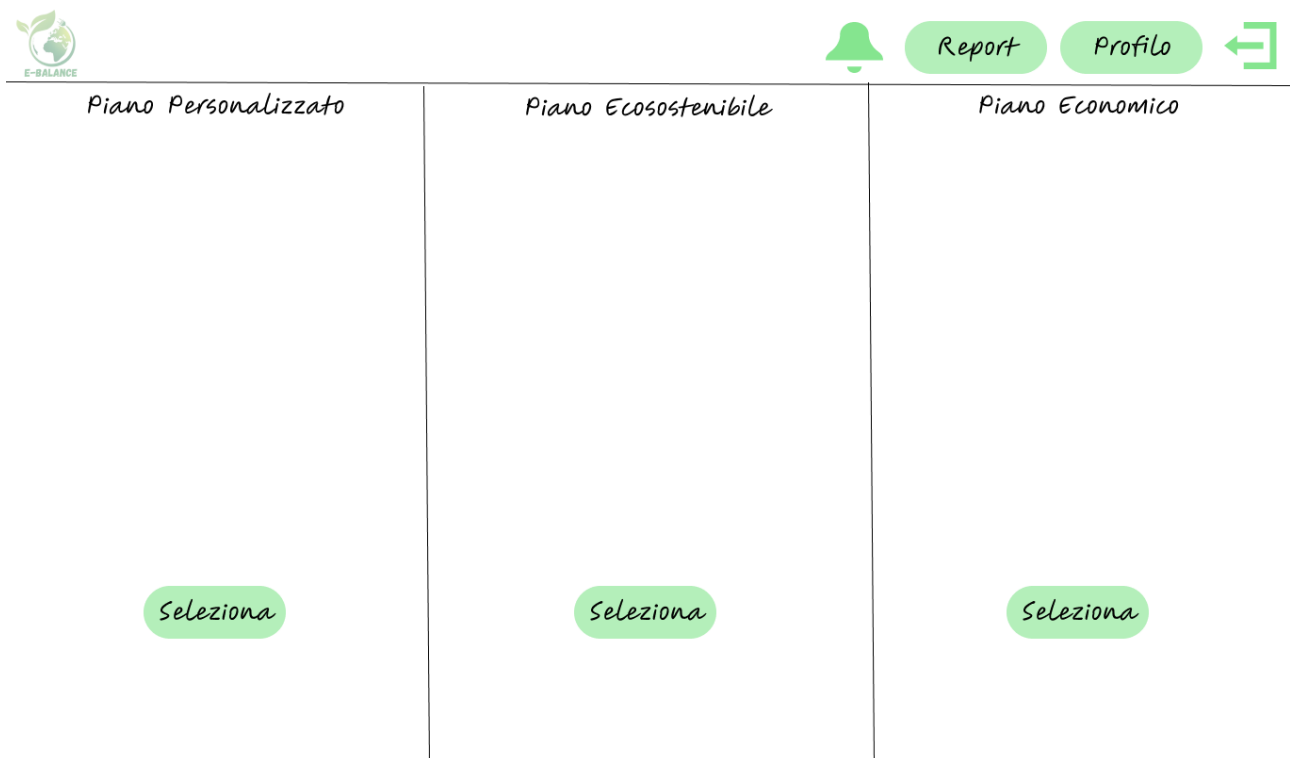
Salva



Dashboard



Dashboard estesa sulla sezione “Parametri IA”



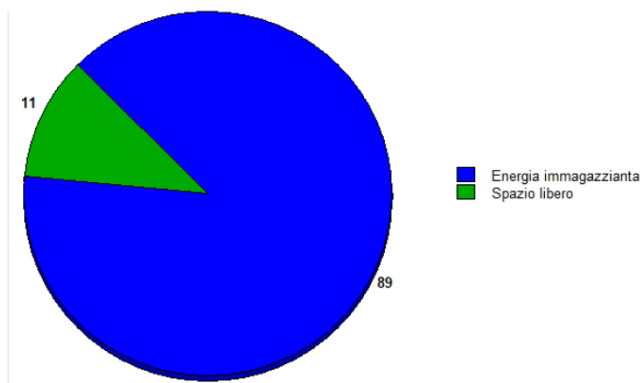


Dashboard estesa sulla sezione “Energia immagazzinata”



Report

Profilo



Hai la possibilità di vendere x% di energia, vuoi vendere?

Si

No



4. Glossario

Termine	Significato
AgenteIA	Agente di Intelligenza Artificiale che permette il monitoraggio e l'ottimizzazione dei consumi energetici.
Amministratore	È colui che utilizza il software, andando a richiedere modifiche e aggiornamenti in base alle sue esigenze di utilizzo; inoltre è il responsabile della configurazione iniziale.
Report	È un documento che fornisce un'analisi dettagliata della situazione energetica e dei costi associati del sistema.
Stazione Metereologica	Fornisce un'analisi dettagliata delle condizioni meteorologiche, con l'obiettivo di comprendere le variazioni climatiche nel corso di un periodo specifico. Esso influenza le decisioni dell'IA relative alle sorgenti energetiche da utilizzare
Configurazione	Atto con il quale un'amministratore configura il sistema per la prima volta, garantendone così il possibile utilizzo.