



ATTICUS

Ambient-intelligent Tele-monitoring System

Codice progetto: ARS01_00860

Deliverable D8.2

**Protocolli di gestione ed implementazione
dei workflow degli allarmi**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DEL MOLISE**



Data: Marzo 2020

Leader OR	REGMOL
Obiettivo realizzativo (OR)	OR3 – Realizzazione della centrale di monitoraggio
Attività	8.2 – Definizione dei protocolli di gestione della centrale
Descrizione dell'attività (come da capitolato)	Questa attività è dedicata alla definizione dei protocolli di gestione degli allarmi generati da ATTICUS. Per ciascun allarme, saranno definite le regole che gestiscono il ciclo di vita di una situazione critica, a partire dalla (a) rilevazione di una condizione critica, per poi passare alle (b) presa in carico di una situazione critica da parte di un professionista, (c) all'analisi della situazione critica tramite strumenti specifici, e concludere con la (d) risoluzione della situazione critica.
Partner coinvolti nell'attività	<ul style="list-style-type: none">● UNIMOL● CON-ITA
Stato del documento	Final draft
Confidenzialità	Ristretta

Indice del documento

1	Introduzione	6
2	Ciclo di vita di una situazione critica.....	7
3	Protocolli di reazione agli allarmi	9
3.2.2	Tachiaritmia	12
3.2.3	Fibrillazione Atriale	14
3.2.4	Blocco di branca destra.....	15
3.2.5	Blocco di branca sinistra	16
3.2.6	Blocchi atrioventricolari.....	17
3.2.7	Tachicardia Ventricolare	18
3.2.8	Extrasistoli Ventricolari	19
3.2.9	Scompenso cardiaco	20
3.2.10	Anomalie del tratto ST	21
3.3	Gestione degli allarmi generati da sorgente respiratoria	22
3.3.1	Bradipnea.....	22
3.3.2	Tachipnea.....	23
3.3.3	Apnea del sonno	24
3.3.4	Apnea (intensità del respiro)	25
3.4	Gestione degli allarmi generati dalla temperatura corporea	26
3.4.1	Colpo di calore	26
3.4.2	Temperatura elevata	27
3.5	Gestione degli allarmi derivanti da analisi della risposta galvanica della pelle	27
3.5.1	Stress	27
3.6	Gestione degli allarmi derivanti da analisi della dinamica	28
3.6.1	Caduta.....	28
4	Protocolli di reazione ad allarmi consecutivi rigettati dal DSS	30
	Riferimenti bibliografici.....	31

Indice delle tabelle

Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle tabelle.



Indice delle figure

Non è stata trovata alcuna voce dell'indice delle figure.



1 Introduzione

Nel presente documento verranno descritti i protocolli da seguire nel caso in cui si presenta una situazione critica nella centrale di monitoraggio. Il documento è rivolto principalmente agli operatori della centrale di monitoraggio che dovranno gestire eventuali situazioni di allarme sollevati da una delle componenti del sistema ATTICUS e notificati attraverso il software di monitoraggio. Per semplificare la consultazione, i protocolli saranno descritti in base alla tipologia di anomalia e al livello di criticità. Verrà fornita, infine, un'indicazione delle competenze necessarie per gestire ogni specifica anomalia rilevata da ATTICUS.

Il documento è composto da tre capitoli, incluso il presente. Nel Capitolo 2 verrà descritto il ciclo di vita di una situazione critica nel sistema ATTICUS, nel Capitolo 3 verranno elencati i protocolli da usare per ogni anomalia.

2 Ciclo di vita di una situazione critica

Nel sistema ATTICUS vengono gestite le condizioni di criticità collegate all'apparato cardio-respiratorio dell'assistito. Tali condizioni di criticità sono riportate nel D1.2, in particolare, nella Tabella 1 dell'Appendice A. Condizioni critiche degli assistiti [2].

Come viene descritto nel D1.2, il sistema ATTICUS riscontra una condizione critica per un assistito quando ci sono anomalie relative ad aspetti fisici e comportamentali dell'assistito (e.g., nel cuore, nel respiro o nella temperatura) oppure quando vengono riscontrati dei malfunzionamenti nelle componenti di ATTICUS o delle interruzioni del flusso dei dati. Per poter comprendere l'entità del rischio, il sistema ATTICUS ha bisogno della sua centrale di monitoraggio, composta dai DSS e dal software di monitoraggio.

Una situazione critica è gestita da uno specifico ciclo di vita:

1. **Rilevazione della condizione critica:** i DSS sono in grado di rilevare una *condizione di rischio* di un assistito (e.g., la presenza di una fibrillazione atriale, una caduta, una frequenza cardiaca superiore o uguale a 150 BPM) analizzando i suoi dati biomedici e i suoi comportamenti. In base ai segnali, ogni DSS può decidere di generare un *allarme* per indicare al software di monitoraggio che la situazione richiede l'immediata attenzione di un operatore.
2. **Presenza in carico dell'allarme da parte di un professionista:** ogni volta che un DSS invia un allarme al software di monitoraggio, il sistema invia una notifica al responsabile di monitoraggio e a tutti i medici specialisti associati all'assistito. Solo uno tra i medici specialisti e il responsabile di monitoraggio, che hanno ricevuto la notifica, accetterà e analizzerà il monitoraggio in tempo reale dell'assistito - in particolare, il primo professionista che selezionerà il bottone "Vai al monitoraggio" riportato nella notifica ricevuta.
3. **Analisi della situazione di allarme:** dopo la presa in carico dell'allarme, il professionista verifica i parametri dell'assistito e inizia a monitorarli.

4. **Risoluzione dell'allarme:** dopo una prima analisi eseguita dal professionista, l'allarme potrà essere *confermato* (l'allarme è fondato ed è necessario intervenire) o *annullato* (i DSS hanno commesso un errore e l'assistito, in realtà, non presenta alcuna anomalia).



3 Protocolli di reazione agli allarmi

Per garantire una copertura di 24 ore su 24, 7 giorni su 7, della centrale di monitoraggio, diversi operatori si alterneranno per poter gestire eventuali allarmi sollevati. Una volta che l'operatore ha ricevuto l'allarme, dovrà essere adottato un protocollo specifico per ogni circostanza.

Un aspetto fondamentale, che un operatore della centrale di monitoraggio deve tenere in considerazione, è che i DSS incaricati di analizzare automaticamente i dati possono commettere errori. Motivo per cui, la decisione presa da uno specialista ha un grado di importanza maggiore rispetto a quella presa dal sistema. Le procedure riportate in questo documento costituiscono delle linee guida che i medici specialisti possono decidere, autonomamente, di applicare in maniera diversa se la situazione specifica dovesse richiederlo.

3.1 Ruoli e competenze degli attori coinvolti

Gli utenti coinvolti nella gestione degli allarmi generati dal DSS o in fase di monitoraggio on-demand sono il Medico Specialista ed il Responsabile del Monitoraggio.

Questi due utenti condividono i medesimi ruoli e le medesime competenze a meno dell'arruolamento di un paziente a favore del solo Responsabile del Monitoraggio.

Tra le funzionalità in comune a questi utenti specialisti vi è il monitoraggio in condizioni di allarme. Come riportato nel D1.6 al paragrafo 9.2 [1], in caso di allarme, il sistema notificherà al "Responsabile di Monitoraggio" e al/ai "Medico/i Specialista" attraverso un opportuno messaggio la presenza di uno stato clinico anomalo di un loro assistito e inviterà gli utenti ad accedere al monitoraggio in tempo reale dell'assistito per analizzare lo stato di salute dello stesso e confermare o rifiutare l'allarme.

3.2 Gestione degli allarmi generati da sorgente cardiaca

Per quanto riguarda la gestione degli allarmi scaturiti da sorgente cardiaca, il sistema ATTICUS tiene conto delle seguenti anomalie: (i) bradiritmia, (ii) tachiaritmia, (iii) fibrillazione atriale e (iv) blocchi cardiaci. Mentre per bradiritmia e tachiaritmia sono previsti due livelli di allarme (rosso e giallo), per tutte le altre anomalie è presente soltanto il livello di allarme più alto (codice rosso).

3.2.1 Bradiritmia

Considerando la Tabella 1 nel D1.2 [2], il sistema ATTICUS rileva la *bradiritmia* con un allarme in due tipi di soggetti (sano con ritmo sinusale e con fibrillazione atriale).

3.2.1.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano che il soggetto ha una frequenza cardiaca inferiore rispetto alla soglia personalizzata di codice rosso oppure (i) se risulta essere un soggetto con fibrillazione atriale e ha una frequenza cardiaca inferiore a 50 o (ii) se risulta essere un soggetto sano e ha una frequenza cardiaca inferiore a 40. I DSS inviano un allarme con codice rosso tramite il software di monitoraggio ai Medici Specialisti e al Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato dai DSS
- **Procedura:**
 1. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di cinque minuti una derivazione elettrocardiografica dell'assistito e la sua frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica.

2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, colui che ha preso in carico l'allarme lo conferma.
 3. All'assistito ed al relativo caregiver viene esposta l'urgenza di una visita cardiologica specialistica.
- **Interventi successivi:**
 1. Uno tra i Medici Specialisti o il Responsabile di Monitoraggio associato all'assistito per il quale è stata sollevata la criticità visita l'assistito per eventuali adeguamenti terapeutici o per valutare di impiantare un pacemaker.

3.2.1.2 Codice giallo

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano che il soggetto ha una frequenza cardiaca inferiore rispetto alla soglia personalizzata di codice giallo oppure (i) se risulta essere un soggetto con fibrillazione atriale e a una frequenza cardiaca compresa tra 51 e 60 o (ii) se risulta essere un soggetto sano e ha una frequenza cardiaca compresa tra 41 e 45. I DSS inviano un allarme con codice giallo tramite il software di monitoraggio ai Medici Specialisti e al Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito.
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.
- **Procedura:**
 1. Il medico monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti una derivazione elettrocardiografica dell'assistito e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica.
 2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, il medico specialista o il responsabile di monitoraggio che ha preso in carico l'allarme lo conferma.

3. All'assistito ed al relativo caregiver viene esposta la necessità di eseguire una visita cardiologica specialistica quanto prima.

- **Interventi successivi:**

1. Uno tra i Medici Specialisti o il Responsabile di Monitoraggio associato all'assistito visita l'assistito per eventuali adeguamenti terapeutici.

3.2.2 Tachiaritmia

3.2.2.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".

- **Precondizioni:**

1. I DSS rilevano che il soggetto ha una frequenza cardiaca superiore rispetto alla soglia personalizzata di codice rosso oppure (i) se risulta essere un soggetto con fibrillazione atriale e ha una frequenza cardiaca superiore a 150 o (ii) se risulta essere un soggetto sano e ha una frequenza cardiaca superiore a 130. I DSS inviano un allarme con codice rosso tramite il software di monitoraggio ai Medici Specialisti e al Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito.

2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato dai DSS.

- **Procedura:**

1. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti una derivazione elettrocardiografica dell'assistito e la sua frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica.

2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, il medico specialista o responsabile di monitoraggio che ha preso in carico l'allarme lo conferma.

3. All'assistito ed al relativo caregiver viene prontamente esposta l'urgenza di una visita cardiologica specialistica e la necessità che il soggetto venga visitato in tempi brevi.

- **Interventi successivi:**

1. Un qualsiasi Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio associato all'assistito visita l'assistito per eventuali adeguamenti terapeutici.

3.2.2.2 Codice giallo

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".

- **Precondizioni:**

1. I DSS rilevano che il soggetto ha una frequenza cardiaca superiore rispetto alla soglia personalizzata di codice giallo oppure (i) se risulta essere un soggetto con fibrillazione atriale e ha una frequenza cardiaca compresa tra 130 e 149 o (ii) se risulta essere un soggetto sano e ha una frequenza cardiaca compresa tra 120 e 129. I DSS inviano un allarme con codice giallo tramite il software di monitoraggio a tutti i Medici Specialisti e al Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito.
2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato dai DSS.

- **Procedura:**

1. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti una derivazione elettrocardiografica dell'assistito e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica.
2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, l'allarme verrà confermato dal Medico Specialista o dal Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme sollevato dal sistema.

3. All'assistito ed al relativo caregiver viene prontamente esposta l'urgenza di una visita cardiologica specialistica e la necessità che il soggetto venga visitato il prima possibile.

- **Interventi successivi:**

1. Un qualsiasi Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio associato all'assistito visita l'assistito per eventuali adeguamenti terapeutici.

3.2.3 Fibrillazione Atriale

3.2.3.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".

- **Precondizioni**

1. I DSS effettuano un'analisi predittiva sulla frequenza cardiaca e sull'ECG e identificano la presenza di questa aritmia. Se i DSS rilevano questa aritmia, inviano un allarme in codice rosso a tutti i Medici Specialisti e al Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito.

2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.

- **Procedura:**

1. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti una derivazione elettrocardiografica (preferibilmente V2) dell'assistito e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica (preferibilmente V2).

2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, il medico conferma l'allarme.

3. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha confermato l'allarme convoca con urgenza l'assistito a visita.

- **Interventi successivi:**

1. In casi di necessità, i medici specialisti dovranno valutare da quanto tempo è insorta la Fibrillazione Atriale; se l'aritmia da FA è insorta da meno di 48 ore, l'assistito può essere eventualmente sottoposto a cardioversione elettrica o farmacologica e a trattamento anticoagulante per ridurre il rischio tromboembolico.

3.2.4 Blocco di branca destra

3.2.4.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano una porzione di segnale elettrocardiografico riconducibile ad un'anomalia di tipo blocco di branca destra e inviano un allarme al software di monitoraggio.
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.
- **Procedura:**
 1. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti una derivazione elettrocardiografica dell'assistito (preferibilmente V1 o V2) e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica (preferibilmente V1 o V2).
 2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, il medico specialista o responsabile di monitoraggio che ha preso in carico l'allarme conferma l'allarme.
 3. All'assistito ed al relativo caregiver viene esposta l'urgenza di una visita cardiologica specialistica e la necessità che il soggetto venga visitato il prima possibile, indipendentemente dal fatto che l'episodio sia di nuova insorgenza o meno.
- **Interventi successivi:**

1. Un qualsiasi Medico Specialista associato all'assistito o il Responsabile di Monitoraggio visita il paziente in quanto la situazione può essere molto preoccupante se, contestualmente, l'assistito lamenta dolore toracico e dispnea.

3.2.5 Blocco di branca sinistra

3.2.5.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano una porzione di segnale elettrocardiografico riconducibile ad un'anomalia di tipo blocco di branca sinistra e inviano un allarme al sistema di monitoraggio.
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.
- **Procedura:**
 1. Il Medico Specialista o il Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti alcune derivazioni elettrocardiografiche dell'assistito (preferibilmente D1, AVL, V5 e V6) e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di tali derivazioni.
 2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, il medico specialista o il responsabile di monitoraggio che ha preso in carico l'allarme, conferma l'allarme sollevato dal sistema.
 3. Se il blocco è di nuova insorgenza, all'assistito ed al relativo caregiver viene prontamente esposta l'urgenza di una visita cardiologica specialistica.
 4. Se il BBsx è di nuova insorgenza, all'assistito ed al relativo caregiver viene esposta la necessità di una visita cardiologica urgente o di allertare il 118 se il paziente lamenta dolore toracico associato a dispnea e sudorazione algida.
 5. Se il BBsx è preesistente il paziente dovrà effettuare controlli cardiologici periodici.
- **Interventi successivi:**

1. Bisogna valutare la durata del QRS (durata superiore a 0.12 ms) e le alterazioni dell'ST-T.

3.2.6 Blocchi atrioventricolari

3.2.6.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. Durante una sessione di monitoraggio on-demand o durante il monitoraggio a seguito di un altro allarme, il medico specialista o il responsabile di monitoraggio si accorge, dall'ECG, che l'assistito ha un blocco atrioventricolare. **Nota:** I DSS non segnalano automaticamente blocchi atrioventricolari.
- **Procedura:**
 1. Il medico specialista o responsabile di monitoraggio monitora in tempo reale e per una durata massima di cinque minuti una derivazione elettrocardiografica dell'assistito e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica.
 2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, il medico specialista o responsabile di monitoraggio che stava monitorando l'assistito determina il tipo di blocco identificato, in base alle caratteristiche riscontrabili dall'ECG:

Grado	Caratteristiche
I grado	PR > 0,20ms.
II grado, tipo 1	Progressivo incremento del PR con comparsa di onda P bloccata.
II grado, tipo 2	PR costante e presenza di onde P bloccate con cadenza 2:1; 3:1, 4:1.
III grado	Onde P dissociate dall'attività ventricolare.

3. Il medico contatta l'assistito e/o il relativo caregiver per acquisire informazioni su eventuali sintomi. In caso di blocco atrioventricolare di I grado, il medico valuta l'entità del PR, insieme alla presenza di eventuali sintomi comunicati dall'assistito. In caso di blocco atrioventricolare di II grado tipo 1 (Wenckebach), il medico chiede se l'assistito ha vertigini, lipotime e/o sincopi. In caso di blocco atrioventricolare di II grado tipo 2 o III grado, il medico comunica all'assistito e al relativo caregiver l'urgenza di una visita cardiologica.
 4. In ogni caso, all'assistito ed al relativo caregiver viene esposta la necessità di una visita cardiologica di controllo.
- **Interventi successivi:**
 1. Se il blocco atrioventricolare è di I grado, II grado tipo 1 o III grado, il medico decide le modalità di adeguamento della terapia.
 2. Se il blocco atrioventricolare è di II grado di tipo 2 o di III grado, il medico valuta l'impianto di un pacemaker (**urgentemente** nel secondo caso).

3.2.7 Tachicardia Ventricolare

3.2.7.1 Codice Rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano una porzione di segnale elettrocardiografico riconducibile ad un'anomalia di tipo tachicardia ventricolare e inviano un allarme al software di monitoraggio.
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.
- **Procedura:**
 1. Il Medico Specialista o il Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti una derivazione

elettrocardiografica dell'assistito e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica.

2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, il medico conferma l'allarme.
3. All'assistito ed al relativo caregiver viene prontamente esposta l'urgenza di una visita cardiologica specialistica e la necessità di allertare il 118 se il paziente lamenta dolore toracico, dispnea, lipotimia o sincope.

- **Interventi successivi:**

1. Un qualsiasi Medico Specialista associato all'assistito o il Responsabile di Monitoraggio associato all'assistito visita l'assistito per eventuali adeguamenti terapeutici.

3.2.8 Extrasistoli Ventricolari

3.2.8.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano una porzione di segnale elettrocardiografico riconducibile ad un'anomalia di tipo insorgenza di extrasistoli ventricolari e inviano un allarme al software di monitoraggio.
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.
- **Procedura:**
 1. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti una derivazione elettrocardiografica dell'assistito e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica.
 2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, l'allarme viene confermato dal medico specialista o responsabile di monitoraggio che precedentemente aveva preso in carico l'allarme sollevato dal sistema.

3. All'assistito ed al relativo caregiver viene prontamente esposta la necessità di una visita cardiologica di controllo.

- **Interventi successivi:**

1. I medici specialisti o il responsabile di monitoraggio associati all'assistito si occuperanno di analizzare la morfologia, il numero e la cadenza delle extrasistoli ventricolari. Il controllo diventa necessario perché, all'insorgenza di coppie e triplette di extrasistoli ventricolari, il ritmo può degenerare in aritmie ventricolari minacciose.

3.2.9 Scopenso cardiaco

3.2.9.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".

- **Precondizioni:**

1. I DSS rilevano una porzione di segnale elettrocardiografico riconducibile ad un'anomalia di tipo insorgenza di scopenso cardiaco congestizio e inviano un allarme al software di monitoraggio.

2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.

- **Procedura:**

1. Il medico specialista o responsabile di monitoraggio associato all'assistito che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti una derivazione elettrocardiografica dell'assistito e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica.

2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, l'allarme verrà confermato dal medico specialista o responsabile di monitoraggio associato all'assistito che ha preso in carico l'allarme sollevato dal sistema.

3. All'assistito ed al relativo caregiver viene prontamente esposta l'urgenza di una visita specialistica.

- **Interventi successivi:**

1. I medici specialisti associati all'assistito o il responsabile di monitoraggio si occuperanno di effettuare un ecocardiogramma color doppler per valutare la frazione di eiezione (la forza contrattile del cuore). Se questa è inferiore al 40%, l'assistito può essere a rischio di aritmie minacciose per la vita. Inoltre, un tale allarme può indicare anche che l'assistito abbia tachiaritmie tipo fibrillazione o flutter atriale o tachicardia sinusale o aritmie ventricolari (se l'assistito è ischemico). Il rischio più alto è rappresentato dalla morte improvvisa.
2. Inoltre, bisogna valutare la comparsa di dispnea, dolore toracico, edemi declivi, turgore giugulare, aumento ponderale e contrazione della diuresi.

3.2.10 Anomalie del tratto ST

3.2.10.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano una porzione di segnale elettrocardiografico riconducibile ad un'anomalia di tipo insorgenza di anomalie del tratto ST e inviano un allarme al sistema di monitoraggio.
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.
- **Procedura:**
 1. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti una derivazione elettrocardiografica dell'assistito e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica.

2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, l'allarme verrà confermato.
 3. Colui che ha confermato l'allarme contatta immediatamente l'assistito o il caregiver per acquisire ulteriori informazioni.
 4. Se l'assistito lamenta dolore toracico, il medico deve chiamare immediatamente il 118.
 5. Se non vi è dolore toracico contestuale, il medico convoca con urgenza l'assistito a visita.
- **Interventi successivi:**
 1. Il medico deve controllare se il segnale elettrocardiografico presenta un sopralivellamento o sottoslivellamento e l'entità in mm. Può trattarsi anche di una condizione parossistica, ma è consigliabile sottoporre l'assistito a visita cardiologica urgente ed ECG a 12 derivazioni.

3.3 Gestione degli allarmi generati da sorgente respiratoria

Per quanto riguarda il respiro, il sistema ATTICUS tiene conto delle seguenti anomalie: (i) bradipnea, (ii) tachipnea e (iii) apnea [2]. Mentre per bradipnea e tachipnea è previsto soltanto l'allarme con codice giallo, per l'apnea è previsto soltanto l'allarme con codice rosso.

3.3.1 Bradipnea

3.3.1.1 Codice giallo

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano una frequenza respiratoria minore di 15 atti al minuto in un soggetto sano e inviano un allarme con codice giallo al software di monitoraggio.
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.
- **Procedura:**

1. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti la frequenza cardiaca, la frequenza respiratoria ed il segnale respiratorio.
 2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, l'allarme viene confermato da colui che ha preso in carico l'allarme.
 3. Viene allertato il caregiver o un familiare. Inoltre, richiede di intensificare il monitoraggio dell'assistito nei disturbi del sonno, per verificare insorgenza di apnee del sonno.
 4. Il medico consiglia una visita otorinolaringoiatrica.
- **Interventi successivi:**
 1. Non previsti

3.3.2 Tachipnea

3.3.2.1 Codice giallo

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano che l'assistito ha una frequenza respiratoria maggiore di 21 atti al minuto e inviano un allarme con codice giallo software di monitoraggio.
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.
- **Procedura:**
 1. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti la frequenza cardiaca, la frequenza respiratoria ed il segnale respiratorio.
 2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, l'allarme viene confermato dall'utente che ha preso in carico l'allarme.
 3. Chi ha confermato l'allarme allerta il caregiver o un familiare.

4. Il medico specialista consiglia una visita otorinolaringoiatrica.

- **Interventi successivi:**

1. Non previsti.

3.3.3 Apnea del sonno

3.3.3.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".

- **Precondizioni:**

1. I DSS rilevano un'anomalia di apnea del sonno nel segnale respiratorio e inviano un allarme in codice rosso al software di monitoraggio.
2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.

- **Procedura:**

1. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti la frequenza cardiaca, la frequenza respiratoria ed il segnale respiratorio.
2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, chi ha preso in carico l'allarme lo conferma.
3. Il medico specialista o il responsabile di monitoraggio che ha confermato l'allarme controlla sullo storico di allarmi dell'assistito se sono stati registrati almeno cinque allarmi nell'arco di una notte. Se sì, il medico convoca l'assistito a visita per confermare, eventualmente, la sindrome delle apnee notturne.
4. Viene allertato il caregiver e si consiglia una visita otorinolaringoiatrica.

- **Interventi successivi:**

1. Se confermato, all'assistito viene diagnosticata la sindrome delle apnee notturne e va sottoposto alla polisonnografia e contestualmente alla prescrizione della CPAP.

3.3.4 Apnea (intensità del respiro)

In caso di apnea, il sistema ATTICUS effettua tramite i suoi DSS un'analisi predittiva su gli atti respiratori e l'onda del respiro e in caso di anomalia invia un codice rosso.

3.3.4.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano un'anomalia sull'intensità del respiro in caso di apnea e inviano un allarme in codice rosso al software di monitoraggio.
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.
- **Procedura:**
 1. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti la frequenza cardiaca, la frequenza respiratoria ed il segnale respiratorio.
 2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, l'allarme viene confermato dall'utente che ha preso in carico l'allarme.
 3. Viene allertato il caregiver.
- **Interventi successivi:**
 1. Non previsti.

3.4 Gestione degli allarmi generati dalla temperatura corporea

Per quanto riguarda la temperatura corporea, il sistema ATTICUS rileva se un soggetto ha un colpo di calore [2] o, più in generale, una temperatura corporea superiore rispetto alla norma.

3.4.1 Colpo di calore

3.4.1.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano un possibile colpo di calore attraverso l'analisi predittiva basata su aumento della temperatura e frequenza cardiaca e inviano un allarme in codice rosso al software di monitoraggio.
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato
- **Procedura:**
 1. Chi ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti la frequenza cardiaca e la frequenza respiratoria.
 2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, l'allarme viene confermato dal medico specialista o responsabile di monitoraggio che ha preso in carico l'allarme.
 3. Il medico allerta il caregiver o un familiare e li guida nella procedura di raffreddamento l'assistito.
- **Interventi successivi:**
 1. Non previsti.

3.4.2 Temperatura elevata

3.4.2.1 Codice giallo

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano che la temperatura dell'assistito è troppo alta e inviano un allarme in codice giallo al software di monitoraggio.
 2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.
- **Procedura:**
 1. L'allarme viene confermato dal medico specialista o responsabile di monitoraggio che ha preso in carico l'allarme.
 2. Viene allertato il caregiver affinché possano controllare la temperatura dell'assistito e prendersene cura.
- **Interventi successivi:**
 1. Non previsti.

3.5 Gestione degli allarmi derivanti da analisi della risposta galvanica della pelle

3.5.1 Stress

3.5.1.1 Codice giallo

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**

1. I DSS rilevano una condizione di stress nel soggetto interessato attraverso un'analisi predittiva basata sulla risposta galvanica della pelle (GSR), sulla frequenza cardiaca e su quella respiratoria. Viene inviato un allarme in codice giallo al medico specialista.
2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.

- **Procedura:**

1. Chi ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti una derivazione elettrocardiografica dell'assistito e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica.
2. Se i parametri vitali risultano effettivamente anomali, l'allarme viene confermato
3. L'assistito viene convocato a visita già dopo il primo episodio.

- **Interventi successivi:**

1. Se l'assistito presenta palpitazioni ed è sintomatico, prescrivere, eventualmente, terapia antiaritmica.

3.6 Gestione degli allarmi derivanti da analisi della dinamica

Il sistema ATTICUS rileverà anche la *caduta* del soggetto [2]. I DSS di questo sistema effettueranno un'analisi predittiva sulla postura e sui movimenti.

3.6.1 Caduta

3.6.1.1 Codice rosso

- **Utenti interessati:** Medico Specialista e Responsabile di Monitoraggio associati all'assistito in fase di arruolamento o attraverso la funzionalità "Modifica Dati Amministrativi".
- **Precondizioni:**
 1. I DSS rilevano una caduta dell'assistito in base alla postura e ai movimenti e inviano un allarme in codice rosso al software di monitoraggio.

2. Solo un Medico Specialista o il Responsabile di monitoraggio tra quelli associati all'assistito prenderà in carico l'allarme sollevato.

- **Procedura:**

1. Chi ha preso in carico l'allarme contatta immediatamente l'assistito per verificarne le condizioni di salute. Se questo non dovesse rispondere, contatta il caregiver e chiede di controllare le condizioni dell'assistito.
2. Se si appura che l'assistito ha perso conoscenza o se non c'è risposta e se si osserva dai segnali vitali che esiste una buona probabilità che l'assistito abbia perso conoscenza, il medico chiama il 118 e comunica la posizione dell'assistito. Il Medico Specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme, inoltre, conferma l'allarme e continua il monitoraggio.
3. L'utente che ha preso in carico l'allarme monitora in tempo reale e per una durata massima di 5 minuti una derivazione elettrocardiografica (preferibilmente D1, D2, V5 e V6) dell'assistito e la frequenza cardiaca. Inoltre, può consultare le ultime 24/48 ore disponibili di una derivazione elettrocardiografica (preferibilmente D1, D2, V5 e V6).
4. Se i parametri vitali risultano anomali, l'allarme viene confermato dal medico specialista o Responsabile di Monitoraggio che ha preso in carico l'allarme (se non l'ha già fatto al passo 2).
5. In caso di episodio sincope con riscontro aritmico (bradiritmia o tachiaritmia), il medico può contattare l'assistito per una visita cardiologica urgente per eseguire un esame elettrocardiografico a 12 derivazioni, per effettuare un adeguamento terapeutico o per valutare l'impianto di un *loop recorder*.

- **Interventi successivi:**

1. Eventuale tilt test.

4 Protocolli di reazione ad allarmi consecutivi rigettati dal DSS

La scelta del medico specialista o responsabile di monitoraggio sarà memorizzata dal sistema per arricchire la sua base di conoscenza ed eventualmente modificare le soglie di allarme; dopo un numero di volte t (settato, inizialmente, a 3) in cui il medico specialista o il responsabile di monitoraggio ha rifiutato l'allarme, il sistema allenterà l'utente sul numero di falsi positivi generati e offrirà la possibilità di modificare le soglie di allarme relativi a quel paziente [1].

L'utente potrà effettuare una scelta tra due opzioni:

- **Si:** da questa sezione l'utente potrà modificare le soglie di allarme dell'assistito. L'utente abilitato avrà la possibilità di selezionare la sezione desiderata e di effettuare le modifiche sia per la sezione "Cuore" che per la sezione "Respiro".
- **No:** il sistema continuerà a gestire le anomalie con le stesse soglie di allarme relative a quello specifico paziente.

Riferimenti bibliografici

[1] ATTICUS D1.6 – Analisi e specifica dei requisiti della centrale di monitoraggio

[2] ATTICUS D1.2 – Definizione condizioni di allarme

