NOTAS DE APLICAÇÃO

SISTEMA SAFE ALERT SYSTEM (SAS) COM SMARTWATCH H09

DESCRIÇÃO TÉCNICO-FUNCIONAL, CASOS DE UTILIZAÇÃO, LIMITES DE APLICAÇÃO, CLÁUSULAS DE SALVAGUARDA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Introdução

O sistema SAS com smartwatch H09 é uma plataforma tecnológica de apoio à segurança operacional do pessoal, destinada a contextos em que o trabalhador possa encontrar-se em condições de risco, isolamento, exposição a perigos específicos, necessidade de monitorização remota, obrigação de conformidade com procedimentos de segurança ou necessidade de ativação rápida de workflows de emergência.

O dispositivo H09 não é um vulgar wearable de consumo. É um terminal operacional especializado, concebido para executar em segundo plano atividades de monitorização, recolha de sinais, classificação de eventos, verificação da conformidade com os procedimentos, localização do operador, interação local em eventos críticos e inserção do sujeito num fluxo estruturado de alerta, escalonamento, comunicação e auditoria.

O sistema não se limita ao terminal vestível, compreendendo também os módulos de software de processamento local, as lógicas de configuração centralizada, os canais de comunicação, os serviços de backend, os sistemas de registo e rastreabilidade e, quando previsto, a control room ou outra estrutura organizativa responsável pela supervisão e pela gestão dos eventos.

O sistema constitui um auxílio tecnológico à segurança operacional. Não constitui um dispositivo médico, não constitui um meio sanitário, não efetua diagnósticos, não substitui a vigilância humana e não substitui os procedimentos internos de emergência, de vigilância, de prevenção e de socorro.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Índice

4 ..... Natureza do sistema e utilização prevista
4 ..... Arquitetura funcional geral
5 ..... Arquiteturas avançadas
5 ..... Princípio geral de funcionamento
6 ..... Heartbeat operacional e telemetria de estado
6 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas ao heartbeat operacional
6 ..... Deteção de imobilidade
7 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas à deteção de imobilidade
7 ..... Interface do operador
9 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas à interface do operador
9 ..... Páginas operacionais avançadas
9 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas às páginas operacionais avançadas
10 ..... Deteção de quedas
12 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas à deteção de quedas
12 ..... Monitorização de parâmetros vitais
13 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas à monitorização dos parâmetros vitais
13 ..... Verificação da presença no pulso
13 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas à verificação da presença no pulso
14 ..... Workflow de aviso, alarme, latência, escalonamento e possibilidade de anulação
14 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas ao workflow de alarme
15 ..... Função SOS voluntário
15 ..... SOS por voz
15 ..... SOS silencioso
16 ..... Latência de anulação do SOS
16 ..... Ativação de gravação áudio e vídeo
16 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas à função SOS
17 ..... Comunicação multicanal
17 ..... Segurança das comunicações
17 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas à comunicação adaptativa
18 ..... Comunicação adaptativa entre a Control Room e o operador
18 ..... Cláusulas de salvaguarda
18 ..... Gestão exclusiva multiutilizador dos alarmes e organização da tomada a cargo

19 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas à gestão exclusiva multiutilizador dos alarmes
20 .....Gestão de EPI não Bluetooth através de QR code ou seleção
21 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas aos EPI não Bluetooth com QR code ou seleção
21 .....Posicionamento e localização do operador
22 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas ao posicionamento
22 ..... Localização assistida das equipas de socorro e apoio ao acesso ao alvo
23 .....Cláusulas de salvaguarda relativas à localização assistida do alvo
23 .....Configurabilidade do sistema e dependência do caso de utilização
23 ..... Atualizações remotas e reconfiguração da plataforma
23 .....Cláusulas de salvaguarda relativas às atualizações e à reconfiguração
24 .....Atualização automática e silenciosa da aplicação em modo OTA
24 .....Cláusulas de salvaguarda relativas à atualização OTA
25 ..... Cláusulas de salvaguarda genéricas relativas à configuração
25 ..... Estado de carregamento e suspensão das funções operacionais
25 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas ao estado de carregamento
26 ..... Integração do smartwatch no ecossistema de segurança
26 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas à integração no ecossistema
26 .....Cláusulas gerais de salvaguarda sobre a utilização
26 .....Cláusulas de natureza não médica
26 .....Cláusulas de limitação de responsabilidade
27 .....Declaração final

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Natureza do sistema e utilização prevista

O sistema destina-se a apoiar a segurança operacional em todos os casos em que seja útil:

- detetar com maior probabilidade eventos traumáticos ou dinâmicas compatíveis com uma queda;
- permitir a ativação voluntária de pedidos de ajuda;
- monitorizar parâmetros vitais com finalidade preventiva, mas não diagnóstica;
- manter uma estimativa contínua, ou quase contínua, da posição do operador;
- verificar a conformidade relativamente aos equipamentos de proteção individual exigidos pelo contexto operacional;
- associar eventos, posição, estado do dispositivo e regras de área num único quadro de supervisão;
- ativar fluxos de comunicação, notificação, escalonamento e rastreabilidade para sistemas remotos ou estruturas de controlo.

A utilização prevista do sistema diz, portanto, respeito à mitigação do risco, ao aumento da probabilidade de identificação de condições anómalas, ao apoio à rapidez organizativa da intervenção e à melhoria da rastreabilidade dos eventos.

O sistema não se destina a substituir os deveres de prevenção da entidade empregadora nem a constituir a única medida de segurança do trabalhador.

Arquitetura funcional geral

No terminal vestível realizam-se a aquisição sensorial, o processamento local, a classificação preliminar dos eventos, a interação com o operador, a gestão de workflows predefinidos e a recolha do contexto operacional. No backend residem configurações, perfis, parâmetros de limiar, lógicas de comunicação, regras de área, listas de EPI, políticas de localização, critérios de notificação, sistemas de arquivo histórico e canais de integração com a control room. A nível organizativo, a estrutura de supervisão recebe os eventos, avalia-os e ativa os procedimentos previstos.

A control room não representa apenas o nível organizativo de receção, avaliação e gestão dos eventos gerados pelos dispositivos vestíveis, constituindo também uma parte ativa e estrutural da arquitetura SAS, enquanto nó central de orquestração dos estados de segurança do local. Neste modelo, a control room é concebida também como fonte nativa de alarmes, notificações operacionais e comandos de coordenação, que podem ser dirigidos de forma seletiva a operadores individuais, a equipas, a grupos homogéneos ou a todo o local, em função do cenário em curso, do perfil dos destinatários, da sua posição lógica ou geográfica e da disponibilidade de conectividade individual.

Esta abordagem permite à plataforma distribuir em tempo quase real instruções, estados de alerta e indicações comportamentais decorrentes da situação global do local. Neste âmbito incluem-se, por exemplo, a emissão de ordens de evacuação, a convocação para pontos de encontro, a ativação de procedimentos de confinamento ou afastamento e a difusão de alarmes relativos a eventos do local. Neste mesmo modelo operacional, o smartwatch pode ainda assumir o papel de terminal de entrega direta de ordens, instruções e mensagens operacionais enviadas pelo backend (que podem também ser lidas em voz alta pelo dispositivo), de modo a tornar imediatamente acessíveis ao operador conteúdos prescritivos ou comportamentais sem exigir necessariamente uma leitura ativa do ecrã, aumentando a eficácia da comunicação em contextos dinâmicos, ruidosos ou de elevada criticidade.
Esta abordagem torna a plataforma apta a suportar não apenas a sinalização de eventos sofridos pelo trabalhador, mas também a distribuição coordenada de medidas de proteção ativas, incluindo as destinadas a alcançar Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) específicos, pontos seguros, pontos de encontro ou percursos de afastamento definidos em função da natureza do perigo detetado. A control room, enquanto centro lógico do ecossistema SAS, não constitui, portanto, um simples destinatário final do alarme, mas um componente estrutural de governo dinâmico da segurança do local, capaz de gerar, correlacionar e propagar alertas operacionais em função do estado global do sistema.

Arquiteturas avançadas

A control room do ecossistema SAS pode ser disponibilizada segundo diferentes modelos de arquitetura, de modo a adaptar-se às características de infraestrutura, organização e conectividade do local ou do cliente. Numa primeira configuração, a control room pode ser fornecida de forma centralizada através da cloud da Safe S.r.l., permitindo uma gestão unificada dos dispositivos, dos eventos, dos workflows de alarme, das configurações e das interações operacionais, incluindo em vários locais ou tenants distribuídos.
Para contextos em que não esteja disponível uma conectividade contínua e/ou estável, a mesma arquitetura pode ser gerida on-premises, de modo a tornar o sistema operacional também na presença de restrições de isolamento de rede, requisitos de autonomia local ou políticas de infraestrutura que imponham a manutenção das funcionalidades críticas dentro do perímetro do local. Nesta configuração, a Safety control room e o backend que a suporta funcionam localmente, mantendo a continuidade das funções de supervisão, gestão de alarmes, arquivo histórico, localização e coordenação operacional mesmo na ausência de ligação permanente a serviços remotos externos.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Nos casos em que o cliente já disponha de uma control room operacional preexistente, a Safety control room do ecossistema SAS pode ser integrada a nível aplicacional na estrutura existente, evitando a criação de um ambiente separado e favorecendo, em vez disso, a extensão das capacidades da control room já em utilização. Esta integração pode ser realizada através das API expostas pelo sistema, que permitem a gestão bidirecional dos alarmes, das notificações, dos estados operacionais e das interações anteriormente descritas, possibilitando assim tanto a transferência para a control room existente dos eventos gerados pelo ecossistema SAS como a ativação, a partir da própria control room, de alarmes, workflows e comandos destinados aos dispositivos e subsistemas ligados.
A plataforma SAS pode funcionar tanto como control room completa como componente integrado de uma control room existente, mantendo em ambos os casos a mesma lógica de orquestração bidirecional da segurança operacional.

Princípio geral de funcionamento

O sistema funciona segundo uma lógica de monitorização não invasiva. Os principais processamentos decorrem em segundo plano; a interação direta com o operador ocorre quando é detetada uma situação que merece atenção, quando um evento deve ser confirmado ou anulado, quando deve ser ativada uma comunicação ou quando o sistema exige uma ação processual específica.

Heartbeat operacional e telemetria de estado

O sistema prevê a geração periódica de heartbeats operacionais por parte do dispositivo, entendidos como «mensagens de estado» transmitidas ao backend ou à control room para fins de supervisão, verificação da contactabilidade e atualização do quadro operacional do trabalhador. O heartbeat não representa um simples sinal de presença na rede, mas um contentor informativo configurável que pode incluir, em função do perfil de aplicação, o nível de carga do dispositivo, os principais parâmetros de conectividade, o estado de utilização no pulso e outros metadados úteis à supervisão.
Do ponto de vista aplicacional, o heartbeat permite à plataforma manter uma visão atualizada do estado do terminal e da sua operacionalidade, mesmo na ausência de alarmes explícitos. Deste modo, a control room pode distinguir com maior eficácia entre ausência de eventos e ausência de contactabilidade, entre normal continuidade de funcionamento e potencial degradação do terminal, bem como entre condições de plena operacionalidade e condições em que algumas funções se encontrem temporariamente limitadas ou indisponíveis (por exemplo, ausência de ligação Wi-Fi).

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

A periodicidade, o conteúdo e o nível de detalhe do heartbeat podem ser configurados em função do caso de utilização, do contexto de risco, das restrições de conectividade e das políticas energéticas do sistema. Em cenários normais, a transmissão pode ser mantida em níveis mais conservadores; em cenários de elevada criticidade ou na presença de eventos, o conteúdo ou a frequência das mensagens de estado podem ser adaptados de modo a aumentar a capacidade de supervisão remota.

Cláusulas de salvaguarda relativas ao heartbeat operacional

A presença de heartbeats regulares não constitui garantia absoluta de plena operacionalidade de todas as funções do dispositivo, tal como a ausência temporária de heartbeats não equivale automaticamente a avaria certa ou a estado de perigo do operador. A disponibilidade destas mensagens depende da conectividade, do estado energético, da configuração, da integridade do dispositivo e do correto funcionamento da cadeia de transmissão.
O heartbeat constitui um instrumento de apoio à supervisão operacional e não substitui procedimentos de verificação, controlo organizativo ou gestão humana das situações de possíveis anomalias.

Deteção de imobilidade

O sistema prevê uma função de deteção da imobilidade do operador. O dispositivo executa-a de forma contínua e em segundo plano, em coerência com a lógica de monitorização não invasiva que caracteriza toda a arquitetura. A função baseia-se na análise do movimento apenas do terminal vestível, garantindo adicionalmente a anonimização do trabalhador. Quando o dispositivo permanece em total ausência de movimento durante um intervalo de tempo predefinido e configurável mediante pedido, que na configuração de fábrica é de 40 segundos, o sistema interpreta essa condição como potencialmente anómala e ativa um alarme.
A gestão do evento está estruturada em dois níveis sucessivos. Numa primeira fase, o alarme é gerido localmente no dispositivo, que oferece ao operador a possibilidade de o anular nos primeiros 10 segundos após a sua ativação. Este intervalo permite ao trabalhador sinalizar ativamente a sua condição de normalidade, limitando assim a propagação de sinalizações não pertinentes para a control room. Se o alarme não for anulado dentro desta janela temporal, o evento é transmitido à control room. A control room assume-o, procede à sua verificação e ativa, quando necessário, os procedimentos previstos.

Do ponto de vista aplicacional, a deteção de imobilidade permite à plataforma intercetar situações em que o operador possa não estar em condições de ativar autonomamente um pedido de ajuda.
A função é totalmente configurável. O controlo de imobilidade pode ser ativado ou desativado na fase de configuração inicial sem comprometer a operacionalidade geral do dispositivo. Os parâmetros temporais que determinam a ativação do alarme e a janela de anulação podem ser definidos em função do caso de utilização, da função desempenhada e do contexto operacional. Isto permite adaptar a sensibilidade da função às efetivas modalidades de trabalho, evitando que atividades que preveem fisiologicamente longos períodos de imobilidade gerem alarmes indevidos.

Cláusulas de salvaguarda relativas à deteção de imobilidade

A deteção de imobilidade baseia-se na ausência de movimento do dispositivo usado e não numa avaliação direta das condições físicas do operador. Consequentemente, a ativação de um alarme de imobilidade não equivale automaticamente a um estado de perigo ou de mal-estar súbito do operador. Do mesmo modo, a ausência de alarme não constitui garantia da sua integridade física.
A eficácia da função depende da sua efetiva ativação na configuração, dos parâmetros temporais definidos, da correta utilização do dispositivo no pulso, do seu estado energético e da disponibilidade da conectividade necessária à transmissão do evento para a control room.
A deteção de imobilidade não substitui os procedimentos de verificação, o controlo organizativo ou a gestão humana das situações de possível emergência.

Interface do operador

A interface do operador do dispositivo H09 foi concebida como uma interface essencial, robusta e orientada para uma utilização rápida em contexto operacional, com particular atenção à redução da carga cognitiva, à minimização das ativações acidentais e à possibilidade de utilização mesmo em condições de stress, urgência ou atenção limitada do trabalhador. A conceção geral da interface privilegia, de facto, a clareza funcional, a legibilidade imediata do estado do dispositivo e a rapidez de acesso às funções críticas, evitando estruturas de navegação complexas ou incoerentes com um terminal vestível de segurança.
O dispositivo dispõe de um ecrã tátil, câmara frontal, microfone e altifalante, de modo a permitir não só a interação visual direta, mas também funções de comunicação áudio e,

nos contextos em que tal esteja previsto, de suporte vídeo. A estes componentes juntam-se dois botões físicos. O primeiro destina-se às funções de ligar e desligar o terminal. O segundo, identificado como botão prateado, está associado à função de SOS (silencioso e não silencioso) e à ativação da leitura dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI).
Para além dos botões físicos, a interface tátil implementa botões virtuais adicionais, que permitem alargar as funções disponíveis sem introduzir complexidade mecânica adicional no dispositivo. O conjunto de botões físicos e virtuais está configurado para reduzir o risco de ativações involuntárias mediante lógicas de pressão prolongada. O início da pressão é acompanhado por uma breve vibração que sinaliza o arranque da sequência de ativação, enquanto uma segunda breve vibração confirma a validade da pressão e, portanto, a efetiva aquisição do comando. Esta opção de conceção persegue um duplo objetivo: por um lado, limitar os atos involuntários devidos a choques, toques ligeiros ou contactos acidentais; por outro, fornecer ao operador um retorno háptico imediato, útil também quando a atenção visual ao ecrã seja reduzida ou inexistente.
O sistema foi pensado para quem usa o relógio por baixo do vestuário de trabalho e precisa de o poder utilizar sem olhar para ele. Está ativo por predefinição. Fora de uma situação de alarme, o ecrã está preto e mostra apenas, no canto superior esquerdo, um círculo de cor verde, que serve para confirmar que o relógio está a funcionar corretamente.
No lado esquerdo, os ícones surgem sempre que se apresente uma situação que exija atenção:


Sem ligação Wi-Fi, apenas rede móvel disponível. Este ícone só aparece no ecrã se o dispositivo tiver sido configurado e ligado a uma rede Wi-Fi; caso contrário, este ícone nunca será apresentado.


Sem ligação (nem Wi-Fi nem rede móvel).


Receção GPS fraca. Erro de localização estimado em cerca de 50 metros.


Sem receção GPS.


Bateria fraca, inferior a 30%.


Bateria fraca, inferior a 10%.


H09 não usado corretamente.

Durante um alarme, surgem no ecrã dois botões grandes. Em cima é apresentado o polegar verde, que indica «Tudo OK», e em baixo o ícone com um microfone. O botão «Tudo OK», se

premido nos 10 segundos seguintes ao envio do SOS, pode anular a chamada, ao passo que, se premido depois de o alarme ter sido desencadeado, permite comunicar à Control Room que a situação está sob controlo. O microfone, por sua vez, inicia uma gravação ambiental e só pode ser utilizado depois de o alarme ter sido desencadeado. Esta gravação permanece ativa até que a Control Room se ligue ao dispositivo. Uma vez ligada a Control Room, a gravação é interrompida automaticamente e enviada simultaneamente à Control Room, que a apresentará no ecrã.
Quando é ativada uma chamada Teams, a interface adapta-se automaticamente, abrindo, na parte inferior do ecrã, uma render view dedicada à comunicação audiovisual. Esta área é automaticamente trazida para a vista por deslocamento, de modo a oferecer ao operador a possibilidade de visualizar o interlocutor da control room ou, em todo o caso, a componente de vídeo associada à sessão de comunicação. No fim da chamada Teams, a render view desaparece e a interface regressa à configuração padrão. No seu conjunto, a interface do operador foi, portanto, concebida para conciliar imediatismo de utilização, robustez contra ativações involuntárias, acesso rápido às funções críticas e adaptação dinâmica aos workflows em curso, mantendo uma estrutura simples e coerente com a utilização do dispositivo como terminal vestível de segurança.

Cláusulas de salvaguarda relativas à interface do operador

A interface do dispositivo foi concebida para reduzir o risco de ativações acidentais e para favorecer a utilização rápida das funções críticas, mas **não pode eliminar de forma absoluta a possibilidade de ativações involuntárias, pressões válidas não efetuadas, erros de interação ou utilização incorreta em condições operacionais particularmente exigentes.** A eficácia da interação depende também de fatores externos, como o uso de luvas, a postura do braço, as condições ambientais, choques, vibrações, o estado de atenção do operador, a integridade do ecrã tátil, a funcionalidade dos botões físicos e o estado geral do dispositivo.
Os ícones e indicadores de estado apresentados no ecrã constituem uma representação sintética das condições operacionais detetadas pelo sistema e não devem ser interpretados como garantia absoluta de disponibilidade contínua da função correspondente.
A disponibilidade da câmara frontal, do microfone, do altifalante ou da render view de chamada não garante, por si só, a qualidade, a continuidade ou a efetiva utilidade da comunicação áudio-vídeo em todas as circunstâncias. Estas funções dependem da conectividade, do estado do dispositivo, das condições ambientais, da qualidade do sinal, da configuração do sistema e da disponibilidade dos serviços remotos envolvidos.
A interface do operador, embora concebida para uma utilização rápida em contexto de segurança, não substitui a formação, o treino, os procedimentos operacionais e os

protocolos de emergência. A correta utilização das funções de SOS, anulação, confirmação, comunicação e registo de EPI exige que o pessoal seja previamente instruído de forma coerente com o caso de utilização adotado.

Páginas operacionais avançadas

A interface do dispositivo pode ser alargada, em função da configuração aplicada, através de páginas operacionais dedicadas a necessidades específicas de segurança, supervisão ou apoio à ação. Estas páginas não constituem simples ecrãs informativos genéricos, mas componentes funcionais da arquitetura aplicacional, ativáveis em função do perfil do operador, do contexto de risco, do estado do sistema ou do workflow em curso.
Entre as configurações possíveis incluem-se, a título exemplificativo, páginas dedicadas à consulta sintética dos parâmetros vitais, páginas de apoio à navegação assistida para pontos de encontro ou pontos seguros em cenários de evacuação, bem como páginas orientadas para a identificação ou o acesso a EPC específicos ou a outros elementos de apoio à gestão da emergência presentes no local, como caixas de primeiros socorros, desfibrilhadores, meios de combate a incêndios ou pontos de interesse operacionais análogos.
Nestes casos, o dispositivo não desempenha apenas a função de gerador ou recetor de alarmes, mas também a de terminal de apoio contextual à ação, capaz de disponibilizar ao operador indicações sintéticas e operacionais coerentes com a situação em curso.

Cláusulas de salvaguarda relativas às páginas operacionais avançadas

As «páginas operacionais avançadas» constituem instrumentos de apoio contextual e não substituem a formação, o conhecimento do local, a sinalização de segurança, os procedimentos de emergência ou a coordenação humana. A efetiva utilidade das informações apresentadas depende da correção da configuração, da qualidade dos dados de contexto, da disponibilidade da localização e da atualização das informações do backend.

Deteção de quedas

O subsistema de deteção de quedas baseia-se na análise acelerométrica e inercial em tempo real, com uma lógica multifase que não reduz a decisão à presença de um único pico de aceleração. O sistema analisa, em vez disso, uma sequência dinâmica global compatível com uma possível queda real do sujeito, distinguindo-a de gestos bruscos, choques

ocasionais do pulso, vibrações mecânicas, atividades de trabalho enérgicas, impactos não traumáticos, queda apenas do dispositivo ou simples imobilidade do terminal.
A fase inicial da avaliação consiste na procura de uma condição plausível de alívio gravitacional, ou seja, de uma redução significativa da aceleração aparente compatível com uma perda de apoio. Esta fase não é tratada como condição suficiente, mas como elemento sentinela que ativa uma análise mais aprofundada. Para ser considerada relevante, deve apresentar coerência temporal e não ser mais bem explicável como ruído, oscilação aleatória ou movimento sem relevância traumática.
Em seguida, o sistema procura a presença de uma fase de impacto coerente, ou seja, de uma variação acelerométrica compatível com a conclusão de uma dinâmica de queda. Também o impacto não é tratado como critério autossuficiente, uma vez que nem todos os impactos correspondem a quedas reais e nem todas as quedas produzem um impacto nítido. O papel do impacto é reforçar a credibilidade da sequência quando ocorre com amplitude e tempo compatíveis com a fase anterior.
A esta análise associa-se uma fase de observação subsequente, destinada a avaliar a redução da atividade motora ou uma condição de imobilidade relativa. A imobilidade não é considerada critério autónomo e suficiente, uma vez que um dispositivo parado pode estar simplesmente pousado, retirado ou não ser usado. A atividade reduzida subsequente assume, pelo contrário, valor quando se apresenta após uma dinâmica já considerada significativa e reforça a hipótese de que o evento observado teve efeitos reais sobre o sujeito.
O sistema avalia, além disso, a postura final e a variação de orientação do terminal, considerando-as fatores de coerência adicional. Estes elementos podem contribuir para distinguir uma verdadeira queda de um simples gesto brusco, de um choque isolado ou de uma vibração não compatível com um evento traumático.
Na lógica de classificação intervêm também mecanismos de histerese, validação multiamostra, janelas temporais de observação, penalizações para padrões incompatíveis com um evento real e critérios de robustez destinados a reduzir as ativações indevidas. Em particular, a verificação da condição de dispositivo efetivamente usado no pulso permite atenuar o risco de que a queda apenas do terminal seja interpretada como queda da pessoa, sem contudo o eliminar em absoluto.
Do ponto de vista aplicacional, o caso de utilização típico é o do trabalhador que sofre uma perda súbita de equilíbrio ou um colapso com uma dinâmica suficientemente marcada para produzir uma sequência de alívio, impacto e subsequente redução do movimento. Neste cenário, o sistema pode gerar um aviso local, registar o evento, encaminhá-lo para os

sistemas centrais e, na ausência de anulação, ativar o procedimento de escalonamento previsto.
Um segundo caso de utilização diz respeito ao evento ambíguo ou limítrofe, em que a dinâmica detetada apresenta alguns elementos compatíveis com uma queda, mas não uma coerência completa. Nestas circunstâncias, o sistema pode adotar uma classificação prudente, solicitar a interação do operador ou ativar workflows menos agressivos, em função da configuração aplicada.
Um terceiro caso de utilização diz respeito ao falso positivo típico do pulso, em que atividades físicas enérgicas, choques repetidos ou movimentos rápidos geram padrões parcialmente semelhantes a uma queda. Nestes casos, a arquitetura multifase, a verificação pós-evento e a possibilidade de anulação do aviso representam os principais instrumentos de contenção do ruído decisório.
Não obstante o nível de articulação da análise multifase, a presença de mecanismos de validação progressiva, de penalização dos padrões incoerentes e de modulação do risco final, o subsistema de deteção não pode eliminar de forma absoluta a possibilidade de falsos positivos ou falsos negativos. A complexidade do fenómeno biomecânico real, a colocação do sensor no pulso, a variabilidade individual dos movimentos, a natureza não perfeitamente determinística das quedas reais e a necessidade de funcionar num dispositivo embedded de baixo consumo tornam fisiológica a existência de uma margem residual de erro decisório. A análise multifase aumenta a robustez do modelo e reduz a dependência de picos isolados ou de critérios demasiado simplistas, mas não transforma o sistema num classificador infalível do evento traumático. Em termos aplicacionais, o modelo foi, portanto, concebido para aumentar a probabilidade de interceção correta das quedas compatíveis com os sinais observáveis, e não para garantir o reconhecimento certo e universal de todos os eventos possíveis.
O subsistema de deteção de quedas adota uma lógica explicitamente otimizada para dispositivos wearable embedded de baixo consumo, na qual o equilíbrio entre exatidão da deteção, rapidez da decisão, consumo energético, ocupação de memória e sustentabilidade computacional constitui uma opção de conceção estrutural e não uma limitação acidental da implementação. Neste contexto, a frequência de amostragem acelerométrica não é levada aos valores máximos teoricamente possíveis, sendo antes mantida num nível compatível com a monitorização contínua num dispositivo vestível, de modo a preservar a autonomia operacional, a estabilidade do sistema e a sustentabilidade da carga de processamento a longo prazo.
A adoção de uma frequência de amostragem moderada apresenta vantagens relevantes: reduz o consumo dos sensores e da CPU, limita a pressão sobre os callbacks dos sensores,

contém o tráfego interno de dados, reduz o risco de acumulação de processamento (backlog) e torna mais sustentável uma monitorização contínua durante todo o turno. Esta opção favorece ainda uma maior compatibilidade com uma arquitetura embedded na qual o dispositivo deve desempenhar simultaneamente outras funções, como comunicação, localização, gestão dos workflows de alarme, interação com o utilizador e controlo do estado operacional geral.
Em contrapartida destas vantagens, uma frequência de amostragem não elevada implica também compromissos técnicos precisos. Em particular, reduz a resolução temporal com que são observados os transitórios mais rápidos, pode tornar menos detalhada a reconstrução fina de eventos impulsivos de duração muito curta e pode diminuir a sensibilidade a micropadrões extremamente rápidos ou pouco persistentes. Para compensar esta limitação, o sistema não baseia a decisão numa única amostra, adotando antes uma lógica de janelas temporais e de validação multiamostra, na qual o evento é interpretado como estrutura dinâmica global e não como sucessão de picos elementares.
Em síntese, o subsistema de deteção de quedas foi concebido segundo uma lógica de compromisso controlado: a frequência acelerométrica é escolhida de modo a tornar sustentável a monitorização contínua num wearable, enquanto o processamento em lotes (batching) e a análise por janelas são adotados para recuperar robustez semântica, reduzir o ruído e conter o custo computacional. O resultado não é um modelo orientado para a máxima reatividade bruta, mas um modelo orientado para a melhor fiabilidade operacional compatível com as restrições reais de um dispositivo embedded de pulso.

Cláusulas de salvaguarda relativas à deteção de quedas

O subsistema de deteção de quedas constitui um instrumento de apoio à segurança pessoal e não garante o reconhecimento certo de todos os eventos traumáticos. Podem não ser intercetadas quedas lentas, colapsos progressivos, escorregamentos com apoio parcial, eventos com dinâmica atípica, eventos com movimento residual significativo do pulso ou eventos ocorridos com o dispositivo não usado corretamente.
O sistema não garante a ausência de falsos positivos nem a ausência de falsos negativos. A deteção depende da dinâmica do evento, da posição do dispositivo, do estado de utilização no pulso, das condições operacionais e da configuração aplicada.
A não deteção de uma queda ou a geração de um alarme indevido não constituem, por si só, prova automática de avaria certa nem fundamento de responsabilidade objetiva do fabricante ou fornecedor.
O subsistema de deteção de quedas não substitui a vigilância humana, os procedimentos internos de emergência, a avaliação de riscos, a formação do pessoal, as medidas

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

preventivas, os EPI especializados ou outros meios de segurança previstos pelo contexto operacional.

Monitorização de parâmetros vitais

O sistema integra um subsistema de monitorização dos parâmetros vitais, destinado à deteção de condições fisiológicas potencialmente anómalas durante a atividade de trabalho. A monitorização foi concebida como **função preventiva não diagnóstica** e baseia-se na recolha de parâmetros vitais adquiríveis pelo dispositivo usado, transformados em indicadores aplicacionais de atenção ou de risco.

O tratamento dos parâmetros vitais não se limita à avaliação do valor instantâneo de cada medição. Cada parâmetro é, pelo contrário, considerado ao longo do tempo como série histórica, sobre a qual o sistema pode construir médias, estatísticas progressivas, indicadores de variabilidade, desvios relativamente ao comportamento habitual, condições de persistência e critérios de estabilidade do sinal. Esta abordagem permite distinguir com maior eficácia entre oscilações transitórias de pouca relevância e anomalias repetidas ou persistentes.

O sistema pode, assim, identificar diferentes situações aplicacionais.

- O trabalhador apresenta um parâmetro que ultrapassa uma condição de atenção de forma estável ou significativamente anómala relativamente ao seu perfil histórico. O sistema pode gerar um «aviso», a tratar de acordo com o workflow configurado.
- A anomalia não decorre tanto do valor absoluto como do desvio significativo relativamente à média individual. Neste cenário, a função de monitorização assume particular utilidade nos dispositivos atribuídos de forma permanente ao mesmo operador, uma vez que o histórico pessoal melhora a sensibilidade a alterações não necessariamente extremas em valor absoluto, mas relevantes relativamente ao comportamento fisiológico habitual do sujeito.
- Vários parâmetros concorrentes apresentam desvios moderados, mas coerentes. O sistema pode então agregar os contributos dos diferentes módulos numa avaliação global de risco, tratando o quadro de forma mais sistémica e menos dependente de uma única medição isolada.

A monitorização dos parâmetros vitais interage, além disso, com a verificação da presença no pulso. A aquisição destes valores só assume, de facto, significado técnico se o dispositivo estiver presumivelmente a ser usado e o contacto com o corpo for suficientemente fiável. Na falta destas condições, o valor informativo dos dados pode reduzir-se sensivelmente.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Cláusulas de salvaguarda relativas à monitorização dos parâmetros vitais

A monitorização dos parâmetros vitais tem finalidade de apoio à segurança operacional e não finalidade diagnóstica, terapêutica ou clínica. O sistema não é um dispositivo médico, não produz relatórios clínicos, não substitui avaliações médicas e não pode ser utilizado como único instrumento para confirmar, excluir ou tratar uma condição patológica.
As medições no pulso podem ser influenciadas por múltiplos fatores, entre os quais contacto não ideal com a pele, movimento do membro, aperto inadequado do dispositivo, perfusão periférica, transpiração, temperatura ambiente, condições de luz ou de sinal, estado do sensor, remoção do dispositivo ou utilização incorreta.
A presença de um alarme não equivale a confirmação de mal-estar súbito ou patologia; a ausência de alarme não equivale a exclusão de condições clínicas relevantes. A responsabilidade pela avaliação clínica cabe aos profissionais de saúde competentes.

Verificação da presença no pulso

A verificação da presença no pulso é uma função transversal da arquitetura SAS, na medida em que influencia a qualidade interpretativa de vários subsistemas, entre os quais parâmetros vitais, quedas e gestão de alguns workflows de alarme. O seu objetivo é distinguir as condições em que o dispositivo está presumivelmente a ser usado daquelas em que pode estar pousado, retirado ou ser utilizado de forma não coerente com a utilização prevista.
Do ponto de vista aplicacional, esta função é particularmente importante em três cenários.

1. Evita que os parâmetros vitais recolhidos sem que o dispositivo esteja realmente a ser usado sejam interpretados como informativos.
2. Reduz o risco de que a queda apenas do terminal seja confundida com a queda do trabalhador.
3. Contribui para qualificar com maior fiabilidade alguns eventos de estado ou de inatividade.

A verificação não coincide com uma deteção física absoluta de que o dispositivo está efetivamente no pulso. Resulta de uma classificação por software baseada nos sinais disponíveis e, por conseguinte, melhora a robustez global do sistema sem poder assumir valor de certeza plena.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Cláusulas de salvaguarda relativas à verificação da presença no pulso

A classificação de dispositivo usado ou não usado constitui uma estimativa aplicacional e não uma prova absoluta do estado material do terminal. Podem, portanto, ocorrer classificações não perfeitamente correspondentes à situação real.
A utilidade desta função consiste em **reduzir** erros interpretativos e ativações indevidas, **e não em eliminá-los em absoluto.**

Workflow de aviso, alarme, latência, escalonamento e possibilidade de anulação

O sistema SAS adota um workflow de gestão de eventos estruturado, progressivo e diferenciável por classe de evento. O pipeline não se esgota no acionamento de uma notificação, compreendendo a aquisição do evento, a classificação, a verificação de admissibilidade, a eventual latência, a sinalização local, o registo, a notificação remota, a possível anulação por parte do operador e o eventual escalonamento para a estrutura de supervisão.
Quando uma função do sistema produz um evento relevante, o dispositivo pode, antes de mais, gerar um aviso local mediante notificação no ecrã, sinal sonoro, mensagem de voz ou vibração, com o objetivo de informar diretamente o operador e permitir-lhe uma primeira reação. Simultaneamente, o evento pode já ser registado e transmitido aos sistemas remotos para fins de auditoria, registo (log) e rastreabilidade.
Em função da configuração, o evento pode ser sujeito a uma latência aplicacional. A latência desempenha uma função técnica e organizativa precisa: permite deixar um intervalo útil para a eventual anulação de um falso positivo, possibilita uma primeira verificação local e reduz o encaminhamento indiscriminado de eventos ainda não confirmados.
A latência não equivale à perda do evento, mas a uma sua retenção temporária qualificada dentro do workflow.
Se o evento não for anulado dentro dos prazos previstos (10 segundos), o sistema pode proceder ao escalonamento para os destinos remotos configurados. O escalonamento pode seguir políticas diferenciadas em função do tipo de alarme, do grau de prioridade, do perfil do operador, do contexto da área ou de outros critérios aplicacionais.
O sistema integra, além disso, mecanismos de desduplicação e de cooldown, que evitam a repetição excessiva de eventos homogéneos em janelas temporais próximas. Esta função é essencial nos casos em que uma mesma anomalia gera múltiplos acionamentos (trigger)

consecutivos, uma vez que evita a sobrecarga informativa do backend, do operador e da control room.
Um caso de utilização típico é o do alarme de queda com aviso local e janela de anulação. Se o operador estiver consciente e o evento for falso, pode interromper o workflow. Se não intervier, o sistema prossegue com o escalonamento. Um segundo caso de utilização diz respeito a eventos que, embora não tenham dinâmica traumática, exigem notificação e possível verificação remota. Um terceiro caso de utilização diz respeito a alarmes processuais ou de conformidade, que podem seguir fluxos diferentes, menos orientados para a emergência imediata e mais orientados para a tomada a cargo organizativa.
A ação de anulação por parte do operador interrompe o escalonamento subsequente, mas não apaga necessariamente o histórico do evento já registado. A rastreabilidade do evento anulado constitui, de facto, parte integrante da função de auditoria do sistema.

Cláusulas de salvaguarda relativas ao workflow de alarme

A geração de avisos ou alarmes constitui uma classificação aplicacional e não uma certificação absoluta do evento. A existência de um workflow de escalonamento não equivale a garantia de que a intervenção seja sempre ativada, recebida ou concluída nos prazos desejados.
A latência, a possibilidade de anulação, a desduplicação e os cooldowns são instrumentos de equilíbrio entre rapidez, gestão do falso positivo e sustentabilidade do fluxo operacional. Estas opções **não eliminam nem o risco de alarmes indevidos nem o risco de ativações falhadas.**
A eficácia do workflow depende do correto funcionamento do dispositivo, da disponibilidade da conectividade, da correção da configuração, da presença dos serviços remotos e da capacidade organizativa da estrutura de supervisão.

Função SOS voluntário

O sistema SAS integra uma função de SOS voluntário destinada a permitir ao operador pedir assistência de forma explícita, mesmo na ausência de uma deteção automática de queda, de anomalia nos parâmetros vitais ou de outro evento gerado pelos subsistemas de monitorização. A função SOS representa, portanto, um canal de ativação direta do alarme por parte do trabalhador e constitui uma componente essencial da arquitetura de segurança, na medida em que permite gerir situações em que o perigo é percebido subjetivamente pelo operador antes mesmo de ser tecnicamente detetável pelos sensores.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

A função pode ser configurada segundo diferentes modalidades operacionais, de modo a adaptar-se ao contexto de risco, à natureza da atividade desenvolvida e ao tipo de reação organizativa exigida.

SOS por voz

A modalidade de SOS por voz foi concebida para todos os casos em que o operador possa ativar abertamente um pedido de ajuda e seja oportuno que o dispositivo produza evidência local da ativação efetuada. Neste cenário, o terminal pode fornecer feedback explícito, como confirmações por voz, sonoras, hápticas ou visuais, de modo a informar o trabalhador de que o pedido foi recebido e de que o respetivo workflow foi iniciado.
O caso de utilização típico é o de um operador que se encontre em dificuldade devido a mal-estar súbito, acidente, desorientação, isolamento, necessidade de apoio urgente ou outra situação crítica em que a manifestação aberta do alarme não constitua um agravamento do risco. Nestas circunstâncias, a confirmação local da ativação representa um elemento útil do ponto de vista operacional, na medida em que permite ao sujeito ter perceção imediata do início do processo de assistência.

SOS silencioso

A modalidade de SOS silencioso foi concebida para cenários em que a ativação do alarme não deva ser tornada evidente para o exterior nem deva produzir sinais percetíveis por terceiros. Esta configuração revela-se particularmente relevante em situações de agressão, ameaça, coação, violência, tentativa de roubo, contexto hostil ou, de forma mais geral, em todos os casos em que uma manifestação explícita do alarme possa aumentar o perigo para o operador.
Nesta modalidade, o sistema pode receber o pedido de ajuda sem gerar feedback local reconhecível ou limitando esse feedback a formas não percetíveis pelo contexto exterior. O evento é então encaminhado de acordo com o workflow configurado, preservando, tanto quanto possível, a discrição da ativação e permitindo à control room ou à estrutura de supervisão receber a sinalização sem que o agressor ou o contexto hostil disso tenham perceção imediata.
Do ponto de vista aplicacional, o SOS silencioso constitui uma função distinta no plano da segurança pessoal, na medida em que foi concebido para contextos em que a não evidência do alarme representa um requisito essencial de proteção.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Latência de anulação do SOS

A função SOS pode ser configurada com ou sem latência de anulação. Numa primeira modalidade, o sistema pode prever uma breve janela de anulação, útil para permitir ao operador interromper a ativação em caso de ativação involuntária ou erro operacional. Esta configuração revela-se particularmente útil nos contextos em que o risco de ativações acidentais deva ser contido sem renunciar à disponibilidade da função.
Numa segunda modalidade, o SOS pode, pelo contrário, ser configurado sem latência de anulação, de modo a produzir um encaminhamento imediato do evento para o backend ou para a control room. Esta configuração revela-se particularmente adequada quando a rapidez da ativação tenha prioridade absoluta ou quando o contexto de risco torne inoportuno qualquer atraso introduzido por uma janela de confirmação ou anulação.
A escolha entre SOS com possibilidade de anulação e SOS imediato depende, portanto, do caso de utilização, do perfil de risco, da função desempenhada e das políticas organizativas adotadas.

Ativação de gravação áudio e vídeo

A função SOS pode ainda ser associada, em função da configuração do projeto, à ativação silenciosa de mecanismos de gravação áudio e vídeo. Esta possibilidade permite associar ao evento de emergência não apenas uma sinalização de alarme, mas também uma recolha contextual de elementos informativos úteis à compreensão do cenário, à reconstituição do evento, à qualificação do risco em curso e ao apoio às decisões operacionais da estrutura de supervisão.
Do ponto de vista aplicacional, a gravação áudio pode revelar-se útil para captar ruídos ambientais, diálogos, sinais de agressão, pedidos de ajuda ou outros elementos contextuais não imediatamente dedutíveis apenas a partir dos dados de estado do dispositivo. A gravação vídeo pode acrescentar um nível adicional de contextualização visual, particularmente relevante nos casos de agressão, intrusão, ameaça ou evento operacional complexo.

Cláusulas de salvaguarda relativas à função SOS

A função SOS constitui um instrumento de ativação voluntária do alarme e não garante, por si só, a receção certa, a tomada a cargo imediata ou a efetiva gestão do evento em todas as circunstâncias. A eficácia da função depende da disponibilidade do dispositivo, da conectividade, da configuração do workflow, da contactabilidade dos sistemas remotos e da presença de uma estrutura organizativa capaz de receber e tratar o evento.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

A eventual ativação de gravações áudio ou vídeo não garante a captação completa do evento, nem a utilizabilidade absoluta do material recolhido. A qualidade e a efetiva utilidade das gravações dependem do contexto ambiental, do posicionamento do dispositivo, da disponibilidade do canal áudio-vídeo, das condições de luz, do ruído ambiente e da continuidade operacional do sistema.
A função SOS, mesmo nas modalidades mais avançadas, não substitui procedimentos de emergência, medidas de proteção pessoal, meios de segurança, organização do socorro ou protocolos internos de gestão de agressões e emergências.

Comunicação multicanal

O sistema suporta funções de comunicação multicanal, que podem incluir chamadas, notificações assíncronas, mensagens de estado e, quando previsto, canais de recurso (fallback). A comunicação não é tratada como função acessória, mas como componente fundamental do modelo operacional de segurança, uma vez que permite transformar a deteção local num evento gerível por intervenientes remotos.
No caso do SOS voluntário, o operador pode ativar diretamente um pedido de ajuda. O caso de utilização típico é o do trabalhador que, mesmo na ausência de deteção automática de queda ou de desvio dos parâmetros vitais, se apercebe de um perigo, de uma dificuldade ou de uma situação crítica e pede assistência. Neste cenário, o sistema desempenha a função de terminal de ativação consciente da emergência. Noutros casos de utilização, a comunicação representa a continuação de um alarme automático já classificado pelo sistema. O dispositivo pode então inserir-se numa estratégia de contacto e notificação para a control room ou outros intervenientes configurados, utilizando o canal principal disponível e, se necessário, canais de apoio ou de recurso (fallback).
A comunicação entre dispositivo, backend e control room não é necessariamente uniforme, podendo ser gerida segundo políticas adaptativas que diferenciam os canais e os protocolos utilizados em função da natureza dos dados, da frequência de atualização exigida, do nível de prioridade do evento, da necessidade de continuidade da ligação e do impacto energético esperado no terminal. Nesta abordagem, o sistema pode adotar estratégias diferentes para a transmissão de heartbeats, telemetria, alarmes, atualizações de posição, pedidos de contacto, mensagens assíncronas ou sessões de comunicação interativa, de modo a otimizar o compromisso entre rapidez, fiabilidade, continuidade operacional e sustentabilidade energética.
Esta arquitetura permite evitar a utilização indiscriminada de um único esquema de transmissão para todas as classes de informação, privilegiando antes uma gestão

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

contextual do tráfego aplicacional coerente com a função de segurança do sistema e com as limitações próprias de um dispositivo vestível alimentado por bateria.

Segurança das comunicações

As comunicações entre o dispositivo H09 e a plataforma estão protegidas por cifragem TLS e autenticação mútua (mTLS). Cada dispositivo dispõe do seu próprio certificado digital X.509, emitido por uma infraestrutura PKI dedicada e sujeito a renovação automática. Os canais de comunicação utilizados pelo dispositivo, tanto MQTT como HTTPS, são cifrados. O acesso à plataforma web por parte dos utilizadores da Control Room está protegido por ligação HTTPS e autenticação de dois fatores (TOTP).

Cláusulas de salvaguarda relativas à comunicação adaptativa

A adoção de lógicas adaptativas de comunicação melhora a eficiência global do sistema, mas não garante de forma absoluta a continuidade, a ausência de atrasos ou a entrega certa de todas as mensagens em todas as condições operacionais ou de infraestrutura.

Comunicação adaptativa entre a Control Room e o operador

Nos casos previstos pela configuração, o sistema pode suportar a abertura do canal de comunicação por parte da control room sem exigir uma aceitação manual prévia por parte do operador no dispositivo. Esta modalidade revela-se particularmente relevante nos contextos em que o trabalhador não esteja em condições de interagir atempadamente com o terminal ou em que a rapidez de estabelecimento do contacto represente um requisito operacional prioritário.
Neste âmbito, os diferentes tipos de comunicação podem seguir lógicas diferenciadas. As sessões de comunicação baseadas em Teams ou em canais equivalentes podem ser geridas pela control room como parte integrante do workflow de assistência e supervisão, enquanto outras comunicações de voz tradicionais podem seguir modalidades de gestão diferentes em função da configuração aplicada, do caso de utilização e da disponibilidade dos serviços associados.

Cláusulas de salvaguarda

A possibilidade de abertura remota do canal de comunicação não garante, por si só, a plena inteligibilidade da conversa, a disponibilidade contínua do áudio ou do vídeo ou a efetiva

possibilidade de interação do operador em todas as circunstâncias. A qualidade da sessão depende da conectividade, do estado do dispositivo, das condições ambientais, do ruído, da configuração e da disponibilidade dos serviços remotos envolvidos.
A adoção de uma pluralidade de canais tem uma função de resiliência aplicacional. O objetivo é reduzir a probabilidade de que um único ponto de falha torne impossível a tomada a cargo do evento. A presença de vários canais de comunicação não garante a entrega absoluta, a disponibilidade contínua ou o estabelecimento certo do contacto em todas as circunstâncias. A comunicação depende da cobertura rádio, do estado das redes, de serviços de terceiros, da configuração, da integridade do backend, do estado do dispositivo e da disponibilidade dos destinatários.
A ativação do SOS ou de outros canais de emergência não substitui a estrutura organizativa do socorro e não constitui garantia de que o pedido tenha sido recebido, compreendido ou gerido nos prazos esperados.

Gestão exclusiva multiutilizador dos alarmes e organização da tomada a cargo

O sistema adota uma lógica de gestão exclusiva multiutilizador dos alarmes, destinada a garantir que cada evento seja assumido, num dado momento, por um único operador da control room, evitando sobreposições, intervenções concorrentes, duplicação de atividades ou ambiguidades na responsabilidade operacional. Neste modelo, quando um alarme passa do estado de nova sinalização para um estado de tomada a cargo operacional, deixa de estar disponível na lista ativa dos outros operadores, ficando assim associado de forma exclusiva ao sujeito que iniciou a sua gestão.
Esta arquitetura permite manter uma rastreabilidade clara da responsabilidade operacional pelo evento durante a fase de intervenção, reduzindo o risco de que vários operadores atuem simultaneamente sobre o mesmo alarme com ações desalinhadas, redundantes ou mutuamente interferentes.
Caso o operador que assumiu o alarme interrompa a gestão sem o conduzir até ao encerramento previsto do workflow, o evento pode ser libertado e reposto num estado novamente disponível, voltando assim a ficar visível para os outros operadores da control room e podendo ser novamente atribuído. Nesta abordagem, o sistema combina a exclusividade da tomada a cargo com a possibilidade de libertação e reatribuição, de modo a preservar tanto a ordem operacional como a resiliência organizativa em caso de abandono, indisponibilidade, transferência de responsabilidade ou necessidade de redistribuição da carga.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

O sistema pode ainda prever que um alarme que tenha permanecido no estado «NEW» sem ser assumido dentro de um tempo máximo predefinido, configurado de modo a garantir a necessária rapidez relativamente ao caso de utilização, desencadeie automaticamente um escalonamento interno na control room para os dirigentes ou responsáveis competentes. Nesta configuração, a não absorção do evento dentro da janela temporal esperada não permanece confinada apenas ao nível operacional de primeira linha, ativando um nível adicional de atenção organizativa, destinado a reduzir o risco de atrasos incompatíveis com os protocolos de serviço ou com a criticidade do evento.
A control room está organizada com uma cobertura operacional dimensionada para suportar a máxima rapidez razoavelmente alcançável na tomada a cargo dos alarmes e na gestão dos respetivos procedimentos. A estrutura de supervisão, o número de operadores, os níveis de escalonamento e a distribuição das responsabilidades podem ser definidos em função do número de locais servidos, do nível de risco, da quantidade de dispositivos e dos protocolos operacionais do cliente.
O workflow de intervenção associado a um alarme não é necessariamente uniforme em toda a plataforma, podendo ser diferenciado por tenant, por local ou por outras subdivisões organizativas previstas pela arquitetura aplicacional. Esta diferenciação permite modular, em conformidade com os protocolos do cliente, os procedimentos de evacuação, as regras de escalonamento, os critérios de prioridade, os destinatários da notificação, as modalidades de libertação ou reatribuição do evento e, de forma mais geral, o comportamento operacional da control room em função das especificidades do contexto servido.
Neste âmbito, o sistema não impõe um modelo abstrato único de intervenção, permitindo antes adaptar o ciclo de vida do alarme aos procedimentos internos, aos planos de emergência, às lógicas do local e às regras organizativas que regem concretamente a tomada a cargo e a gestão do evento.

Cláusulas de salvaguarda relativas à gestão exclusiva multiutilizador dos alarmes

A gestão exclusiva multiutilizador dos alarmes melhora a ordem operacional, a rastreabilidade da responsabilidade e a redução das interferências entre operadores, mas não garante, por si só, a ausência absoluta de atrasos, libertação indevida, redistribuições não ideais ou descontinuidades na gestão do evento. A eficácia do mecanismo depende da correta configuração do workflow, da disponibilidade do pessoal de supervisão, da continuidade dos sistemas de backend e da qualidade da organização operacional da control room.

O escalonamento interno de um alarme não assumido dentro do tempo máximo configurado constitui uma medida organizativa de salvaguarda destinada a reduzir o risco de falta de rapidez, mas não garante, por si só, que todos os eventos sejam absorvidos ou geridos sem atraso em todas as circunstâncias. A sua eficácia depende do correto dimensionamento da supervisão, da disponibilidade dos responsáveis envolvidos, da configuração dos limiares temporais e da continuidade da plataforma.
A diferenciação do workflow por tenant, por local ou por protocolo do cliente melhora a aderência da plataforma aos procedimentos efetivos de emergência e coordenação, mas exige uma fase adequada de conceção, configuração, validação e manutenção das regras. Configurações incompletas, incoerentes ou desatualizadas podem afetar a correta execução do ciclo de vida do alarme e a coerência entre o comportamento do sistema e os procedimentos do cliente.
O sistema fornece um apoio estruturado à gestão operacional dos alarmes, mas não substitui a supervisão humana, a formação dos operadores da control room, o correto dimensionamento do serviço, os protocolos de intervenção do cliente ou as responsabilidades organizativas relativas à gestão das emergências.

Gestão de EPI não Bluetooth através de QR code ou seleção

O sistema suporta também o registo de EPI não Bluetooth através da leitura de QR code ou, nos casos previstos, através da seleção a partir de uma lista na interface do dispositivo. Esta função permite alargar o controlo processual também a equipamentos que, por opção organizativa, devam ser registados manualmente no início do turno ou antes de uma determinada atividade.
No caso de utilização mais simples, o trabalhador regista o EPI exigido lendo o respetivo QR code. Num caso de utilização alternativo, o trabalhador seleciona, a partir da lista no dispositivo, o EPI ou o kit processual pertinente. Em ambos os casos, o sistema memoriza a aquisição efetuada como elemento de conformidade aplicacional.
Uma característica importante desta função é que a verificação da ausência de EPI não Bluetooth não coincide necessariamente com o primeiro instante de início do turno. O sistema pode, de facto, prever uma janela inicial dedicada ao registo correto, de modo a evitar que a falta de aquisição imediata gere alarmes prematuros enquanto o procedimento de entrada ainda está em curso.
O caso de utilização típico é o do trabalhador que deve declarar ou registar os equipamentos antes de iniciar a atividade. Se o sistema não detetar, dentro das condições e

prazos configurados, a aquisição dos EPI exigidos, pode gerar um alarme de não conformidade, único ou repetido, de acordo com a lógica definida centralmente.
Esta função tem, portanto, um valor eminentemente processual: visa reforçar o cumprimento das regras de entrada em atividade ou em área e fornecer à plataforma uma evidência aplicacional de que o passo exigido foi realizado.
A dotação obrigatória de EPI não Bluetooth é configurável a vários níveis, podendo ser definida em função do tenant, do local operacional, da função atribuída, do perfil de cada operador e, de forma mais geral, das regras organizativas aplicáveis ao caso de utilização específico. Numa lógica de projeto avançada, esta configuração pode ainda ser integrada a nível do backend com sistemas legados ou aplicações preexistentes de gestão de autorizações de trabalho, autorizações operacionais, procedimentos de acesso a áreas ou atividades e outras restrições organizativas, de modo a tornar o controlo dos EPI coerente com o quadro de autorizações global do local.
A seleção ou a leitura dos QR code dos EPI não está necessariamente prevista como passo obrigatório em todas as configurações aplicacionais do sistema. Em função do modelo organizativo adotado, do nível de integração do projeto e das regras definidas para o local, o procedimento pode, de facto, ser tornado obrigatório, facultativo ou não ser de todo exigido.

Cláusulas de salvaguarda relativas aos EPI não Bluetooth com QR code ou seleção

O registo através de QR code ou seleção constitui evidência aplicacional de aquisição no sistema e **não prova absoluta da efetiva posse material, da correta utilização, da adequação técnica ou da manutenção contínua do EPI durante todo o turno**.

Posicionamento e localização do operador

A função de posicionamento não se baseia numa única fonte, mas numa política multissensor concebida para manter uma estimativa tão robusta quanto possível da posição do operador, com ativação exclusiva em caso de alarme, em ambientes heterogéneos, com particular atenção ao compromisso entre exatidão, continuidade dos dados e sustentabilidade energética do dispositivo vestível.
A localização integra informações provenientes de várias tecnologias disponíveis, entre as quais GNSS (Global Navigation Satellite System), serviços de posição assistidos, fornecedores de localização fundida, IMU (Inertial Measurement Unit), navegação inercial estimada (dead-reckoning), WiFi fingerprinting, Bluetooth fingerprinting e, quando existente, RTLS (Real-Time Location System) ou outras fontes contextuais. A estimativa final resulta da

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

combinação destes contributos num único quadro de fusão, de modo a limitar a dependência de uma única fonte e a melhorar a resiliência dos dados.
Um princípio fundamental do subsistema é a adoção de estratégias de aquisição oportunista. O sistema não força em todos os momentos a ativação máxima do recetor de posição, avaliando antes de mais se existe um fix recente e suficientemente fiável já disponível em cache. Quando, pelo contrário, a cache deixa de ser considerada adequada, o sistema procede a uma nova aquisição ativa.
A aquisição ativa não é uniforme em todas as condições. A estratégia pode, de facto, adaptar-se ao contexto, privilegiando modalidades diferentes em função do estado operacional do dispositivo, da qualidade do sinal disponível, do eventual estado de alarme, da provável natureza interior ou exterior do cenário e do nível de exatidão exigido. Deste modo, o sistema procura o melhor equilíbrio entre precisão e sustentabilidade energética.
Outro elemento essencial é a validação de coerência dos fixes. A posição candidata não é aceite automaticamente só por estar disponível, podendo ser comparada com a posição anterior, com a exatidão declarada, com a idade da medição e com a plausibilidade do movimento implicado pela passagem de um fix para o seguinte. Isto permite atenuar saltos de posição incompatíveis com o movimento real do sujeito e reduzir os efeitos de erros esporádicos do fornecedor ou de condições rádio degradadas.
Esta arquitetura permite diferentes casos de utilização. Em ambiente exterior aberto, o sistema pode basear-se com maior fiabilidade nas fontes de satélite ou nos fornecedores de posição fundida, obtendo uma estimativa relativamente direta. Em ambiente interior ou em zonas blindadas, a localização pode depender mais de informações inerciais, impressões digitais rádio (fingerprint) ou regras de área. Em estado de alarme, o sistema pode intensificar o ritmo das atualizações para tornar o rasto operacional mais útil à estrutura de supervisão. Em condições de utilização normal, pode, pelo contrário, adotar políticas mais conservadoras para preservar a autonomia e a continuidade geral do dispositivo.
A gestão do posicionamento é normalmente abordada segundo uma lógica de projeto, configurada em função das características do local operacional e das infraestruturas efetivamente disponíveis. Nesta abordagem, o subsistema de localização pode ser integrado, quando existentes e devidamente configurados, com redes WiFi, mapas de fingerprinting rádio, lógicas de área, referências topológicas do local e outras fontes contextuais adequadas a melhorar a robustez da estimativa de posição, em particular nos ambientes interiores ou mistos.
A política de localização não é, portanto, necessariamente única, sendo definida em função do caso de utilização, do nível de exatidão exigido, das restrições energéticas do dispositivo,

da disponibilidade de infraestruturas locais e do grau de continuidade do seguimento considerado necessário no contexto aplicacional.
Na configuração base, o sistema utiliza exclusivamente os serviços de localização fundida disponibilizados pelos Google Play Services, adotando uma gestão adaptativa dos pedidos de posição. Nesta configuração, o nível de exatidão exigido, a frequência de atualização e a intensidade da pesquisa são modulados dinamicamente em função do estado operacional do dispositivo e do contexto detetado, distinguindo, por exemplo, condições normais de situações de alarme, cenários interiores de cenários exteriores, fases de monitorização normal de fases em que seja exigida uma maior reatividade informativa para com os sistemas remotos.
Também nesta configuração base, a localização é, portanto, gerida segundo critérios de equilíbrio entre exatidão, continuidade dos dados e sustentabilidade energética, evitando abordagens rigidamente uniformes e privilegiando antes uma estratégia adaptativa coerente com a função de segurança do sistema e com as limitações operacionais de um terminal vestível.

Cláusulas de salvaguarda relativas ao posicionamento

O posicionamento fornecido pelo sistema é uma estimativa técnica obtida através de fusão multissensor e de critérios de validação por software. Não constitui uma medição absoluta, contínua e infalível da posição real do operador em cada instante.
A qualidade da estimativa depende do contexto interior ou exterior, da cobertura de satélite, das perturbações induzidas por artefactos ou por multipercurso (multipath), da qualidade do sinal rádio, da disponibilidade das fontes auxiliares, da dinâmica do movimento, do estado energético do dispositivo, da configuração e das condições ambientais.
O sistema não garante localização contínua, precisão uniforme em todos os ambientes, ausência de atraso, ausência de deriva ou disponibilidade permanente de todas as fontes de posição. **Os dados de posição devem ser interpretados como auxílio operacional e não como certeza absoluta.**

Localização assistida das equipas de socorro e apoio ao acesso ao alvo

Em configurações de projeto avançadas, o subsistema de localização pode ser utilizado para apoiar o acesso a um alvo operacional por parte das pessoas encarregadas da intervenção, da verificação ou do socorro.

Esta função assume particular relevância nos contextos complexos, extensos, interiores ou de visibilidade limitada, nos quais a simples disponibilidade de uma posição abstrata não seja suficiente e se revele, pelo contrário, necessário apoiar a coordenação operacional do acesso.

Cláusulas de salvaguarda relativas à localização assistida do alvo

Mesmo nas configurações avançadas de localização assistida, o sistema fornece um apoio operacional e não uma garantia absoluta de acesso rápido, preciso ou isento de erro ao sujeito ou ao ponto a alcançar. A eficácia depende da qualidade das infraestruturas do local, da disponibilidade das fontes de localização, da coerência do mapeamento e das condições ambientais reais.

Configurabilidade do sistema e dependência do caso de utilização

O sistema SAS é altamente configurável. Parâmetros de limiar, lógicas de alarme, tempos de latência, políticas de comunicação, critérios de localização, regras de área, listas de EPI, frequências de atualização e comportamentos da interface podem ser adaptados ao caso de utilização e personalizados por tenant, por local, por grupo, por função, por equipa e até ao nível individual.
Esta configurabilidade constitui um dos principais pontos fortes da plataforma, uma vez que permite aplicá-la em contextos diferentes sem reduzir todas as situações operacionais a um único modelo padrão. Ao mesmo tempo, torna o sistema fortemente dependente da correção da configuração aplicada. Uma função bem concebida, mas parametrizada de forma incoerente relativamente ao local, ao risco e à organização, pode gerar resultados aplicacionais insatisfatórios.

Atualizações remotas e reconfiguração da plataforma

A configurabilidade da plataforma estende-se também à possibilidade de atualizar remotamente parâmetros, regras, perfis aplicacionais, páginas operacionais, dotações exigidas, políticas de localização, lógicas de aviso e outros elementos funcionais do sistema, de modo a adaptar o comportamento do dispositivo e do backend à evolução do local, dos procedimentos ou do modelo organizativo adotado. Esta capacidade permite manter o sistema alinhado com o contexto operacional sem exigir necessariamente intervenções

manuais locais em cada terminal, salvo nos casos em que a arquitetura de implementação específica ou as políticas do cliente prevejam modalidades diferentes.

Cláusulas de salvaguarda relativas às atualizações e à reconfiguração

As atividades de atualização e reconfiguração melhoram a adaptabilidade do sistema, mas exigem um governo adequado do ciclo de vida aplicacional, a validação das alterações e o controlo da coerência entre a configuração distribuída e o caso de utilização real. Alterações não devidamente validadas ou não coerentes com o contexto podem alterar o comportamento operacional do sistema.

Atualização automática e silenciosa da aplicação em modo OTA

O sistema pode suportar procedimentos de atualização da aplicação em modo OTA (Over-The-Air), destinados a permitir a distribuição remota de novas versões do software sem exigir intervenções manuais locais em cada dispositivo. Nesta configuração, a atualização do APK pode ser gerida de forma automática e silenciosa, de acordo com as políticas de segurança, os privilégios de sistema e as modalidades de implementação previstas pela arquitetura adotada.

Esta capacidade desempenha um duplo papel aplicacional. Por um lado, constitui um instrumento de manutenção evolutiva, na medida em que permite distribuir melhorias funcionais, correções, otimizações, adaptações de compatibilidade, aperfeiçoamentos dos algoritmos, atualizações da interface e melhorias das lógicas de comunicação, localização ou gestão dos alarmes. Por outro lado, representa também um elemento importante de apoio às personalizações de projeto, uma vez que permite introduzir, atualizar ou adaptar de forma controlada componentes de software específicos de cada cliente, de cada local, de cada função ou do caso de utilização particular implementado.

Do ponto de vista operacional, a atualização silenciosa permite reduzir os tempos de propagação das alterações, uniformizar mais rapidamente o parque de dispositivos, limitar a necessidade de reconfigurações manuais no terreno e manter maior coerência entre a versão do software, a configuração do backend e a arquitetura aplicacional global. Num ecossistema distribuído como o SAS, esta função contribui de forma significativa para a governabilidade da plataforma, tanto nos contextos centralizados como nos contextos on-premises ou de gestão híbrida.

A atualização OTA pode ainda ser utilizada para apoiar a evolução incremental do sistema ao longo do tempo, permitindo acompanhar o alargamento das integrações com o

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

ecossistema de segurança, a introdução de novas funcionalidades, a extensão das páginas operacionais, a alteração das lógicas de interação com a control room ou a adaptação a requisitos de projeto específicos que surjam durante o ciclo de vida da solução.
Por razões de continuidade operacional e de sustentabilidade energética, a atualização OTA é tipicamente adiada para a primeira fase de carregamento subsequente à disponibilização da nova versão, de modo a reduzir ao mínimo o impacto nas atividades em curso, evitar interferências com as funções operacionais do dispositivo durante o turno e conter os efeitos do processo de atualização na autonomia residual da bateria. Nesta abordagem, o momento da disponibilização e o momento da instalação efetiva não coincidem necessariamente, uma vez que a arquitetura privilegia uma lógica de distribuição compatível com a utilização real do terminal no terreno.
Nesta perspetiva, a atualização automática e silenciosa não deve ser entendida apenas como instrumento técnico de distribuição de software, mas como **componente estrutural da manutenibilidade e da evolução controlada da plataforma**, capaz de suportar tanto a evolução padrão do produto como a gestão de perfis aplicacionais e personalizações específicas.

Cláusulas de salvaguarda relativas à atualização OTA

A disponibilidade de mecanismos de atualização automática e silenciosa não garante, por si só, que cada atualização seja distribuída, transferida, instalada ou tornada operacional com êxito em todas as circunstâncias. A eficácia do processo depende da disponibilidade da conectividade, do estado do dispositivo, da compatibilidade da versão distribuída, da correta gestão do ciclo de lançamento, da disponibilidade do espaço necessário, das políticas de segurança do terminal e da correta integração entre backend, pacote aplicacional e arquitetura de implementação.
O adiamento da instalação para a fase de carregamento seguinte reduz normalmente o impacto nas operações e na autonomia do dispositivo, mas não garante, por si só, que a atualização seja aplicada imediatamente após a disponibilização ou dentro de um intervalo uniforme em todo o parque de terminais. O momento efetivo da instalação pode depender dos ciclos reais de utilização e carregamento, da disponibilidade da conectividade no momento previsto, do estado do terminal e das regras de distribuição adotadas.
A atualização de software, embora se destine à melhoria evolutiva e à gestão controlada das personalizações, exige procedimentos adequados de validação, verificação e governo do lançamento. Alterações não devidamente validadas ou não coerentes com o contexto operacional podem afetar o comportamento aplicacional do sistema, a continuidade de algumas funções ou a coerência com as configurações do local.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

A presença de funcionalidades de atualização remota **não elimina a necessidade de planeamento do ciclo de manutenção, controlo das versões distribuídas, verificação pós-lançamento e supervisão organizativa das alterações introduzidas**. Mesmo na presença de atualização silenciosa, continua a ser necessário assegurar a coerência entre a evolução do software, os requisitos do caso de utilização, a configuração do backend e os procedimentos operacionais do cliente.

Cláusulas de salvaguarda genéricas relativas à configuração

O sistema deve ser utilizado apenas em configurações coerentes com o contexto operacional, com a função desempenhada, com os procedimentos internos e com as finalidades para as quais foi adotado. Configurações incompletas, incoerentes, não validadas ou desatualizadas podem alterar consideravelmente a sensibilidade, a especificidade, a rapidez e a utilidade das informações produzidas.

Estado de carregamento e suspensão das funções operacionais

Quando o dispositivo é colocado de forma estável a carregar, de acordo com as modalidades previstas para o fim do turno ou para o armazenamento operacional, o sistema suspende automaticamente as funções de monitorização e de geração de eventos, de modo a evitar interpretações indevidas do terminal em condições não compatíveis com a utilização normal no pulso. Nesta configuração, a passagem ao estado de carregamento não equivale apenas a reabastecimento energético, podendo constituir também um indicador aplicacional de saída do contexto normal de utilização do dispositivo.

Cláusulas de salvaguarda relativas ao estado de carregamento

A colocação do dispositivo a carregar implica a suspensão de algumas funções operacionais; por conseguinte, o terminal não deve ser considerado plenamente equivalente a um dispositivo usado no pulso e ativo durante o turno normal de trabalho quando se encontre nessa condição.

Integração do smartwatch no ecossistema de segurança

O smartwatch H09 foi concebido não como terminal isolado, mas como nó pessoal de um ecossistema de segurança mais amplo, no qual o valor operacional decorre da integração entre dispositivos individuais, sensores distribuídos, infraestruturas do local, sistemas de

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

supervisão e módulos de software avançados de interpretação do contexto. Nesta arquitetura, o dispositivo vestível pode atuar tanto como fonte de eventos e dados, como ponto terminal de receção de avisos, alarmes, instruções operacionais, estados contextuais e conteúdos de apoio provenientes do resto do ecossistema.

Cláusulas de salvaguarda relativas à integração no ecossistema

A integração do smartwatch com outros elementos de hardware e software do ecossistema de segurança amplia o quadro informativo disponível e as possibilidades de coordenação operacional, mas não garante, por si só, a completude absoluta, a continuidade ininterrupta ou a correção infalível da representação do risco. A eficácia global depende da qualidade e disponibilidade dos subsistemas integrados, da correção das interfaces, da coerência de conceção da arquitetura, do estado de manutenção das infraestruturas, da disponibilidade de conectividade e da correta configuração das regras de correlação.

Cláusulas gerais de salvaguarda sobre a utilização

O sistema deve ser inserido num modelo organizativo estruturado, que compreenda a formação do pessoal, procedimentos de emergência, supervisão, manutenção dos dispositivos, controlo das configurações, verificação periódica da correta utilização e disponibilidade de uma estrutura de supervisão, quando prevista.
O sistema não é adequado para constituir o único meio de segurança do trabalhador. Deve ser integrado com as medidas humanas, técnicas, organizativas e processuais exigidas pelo contexto específico.
A utilização indevida, a não utilização no pulso, a desativação das funções, a adulteração do software, as configurações não conformes, a utilização em ambientes incompatíveis ou a falta de manutenção podem reduzir significativamente a eficácia aplicacional do sistema.

Cláusulas de natureza não médica

O sistema SAS com smartwatch H09 não é um dispositivo médico, não é um sistema de monitorização clínica, não é um instrumento de diagnóstico, não é um meio terapêutico e não é um sistema de suporte de vida certificado.
Os parâmetros vitais, os dados comportamentais, as estimativas de queda e as classificações geradas pelo software devem ser interpretados como indicadores técnicos de apoio à segurança operacional e não como relatórios médicos, provas clínicas ou certificações de diagnóstico.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Cláusulas de limitação de responsabilidade

O sistema não garante a deteção universal de todos os eventos traumáticos, parâmetros vitais, processuais ou contextuais. Não garante a ausência de falsos positivos, a ausência de falsos negativos, a continuidade absoluta do serviço, a entrega certa de todas as comunicações, a disponibilidade permanente dos dados de posição ou a verificação material absoluta da efetiva presença dos EPI. A eventual não deteção de um evento, a classificação imperfeita de uma situação, o atraso de uma notificação, a falta de registo de um EPI, a inexatidão da posição ou a indisponibilidade temporária de uma função não constituem, por si só, prova automática de avaria certa nem responsabilidade objetiva do fabricante ou fornecedor.

Cabe à organização utilizadora a responsabilidade de definir o caso de utilização correto, validar a configuração, formar o pessoal, manter o sistema em bom estado de funcionamento, estabelecer procedimentos de emergência e integrar o sistema com todas as medidas complementares necessárias.

Declaração final

O sistema SAS com smartwatch H09 é uma plataforma tecnológica de apoio à segurança operacional.

O sistema foi concebido para aumentar a probabilidade de interceção dos eventos críticos, reforçar a conformidade processual, melhorar a capacidade de supervisão remota e apoiar a organização da resposta. Funciona, no entanto, dentro dos limites próprios de um dispositivo vestível de pulso, de sensores não clínicos, de lógicas de software inferenciais, de uma infraestrutura de comunicação nem sempre integralmente controlável e de um contexto operacional real variável.

Por estas razões, o sistema não constitui um dispositivo médico, não substitui a vigilância humana, não substitui os procedimentos internos de emergência e não garante de forma absoluta a deteção, a classificação, a transmissão ou a tomada a cargo de todos os eventos em todas as circunstâncias.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com