

AI a supporto dell'analisi predittiva degli eventi

19 Giugno 2024

Orsola Maria Grimaldi - Daniele Petecchi



Pirelli footprint



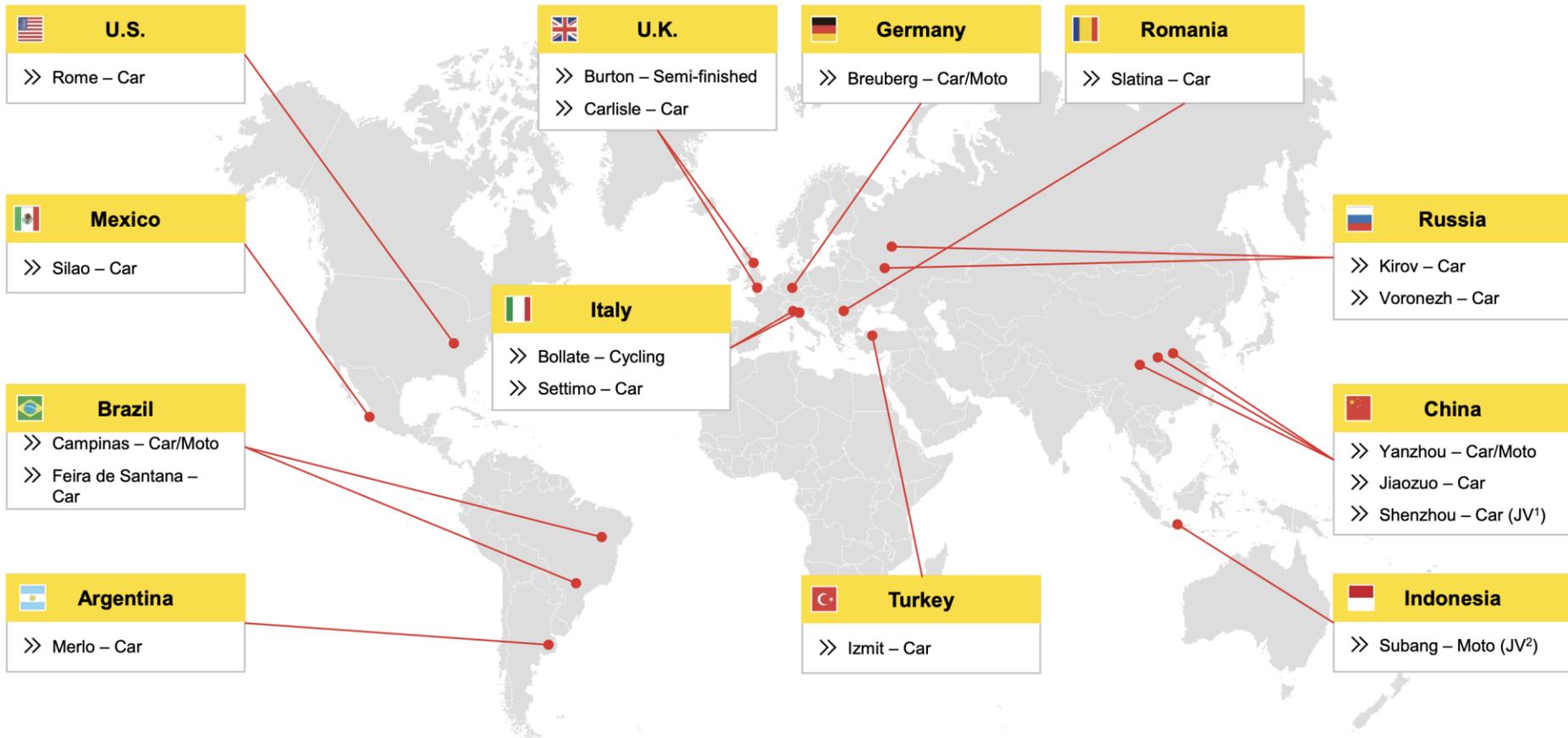
 **~31,300**
DIPENDENTI

 **18**
FABBRICHE in
12 PAESI

 **~ 300**
Punti Vendita
IN **4 PAESI**

 **Logistica**

**Fitting unit, Uffici,
Piste prova**



Pirelli footprint



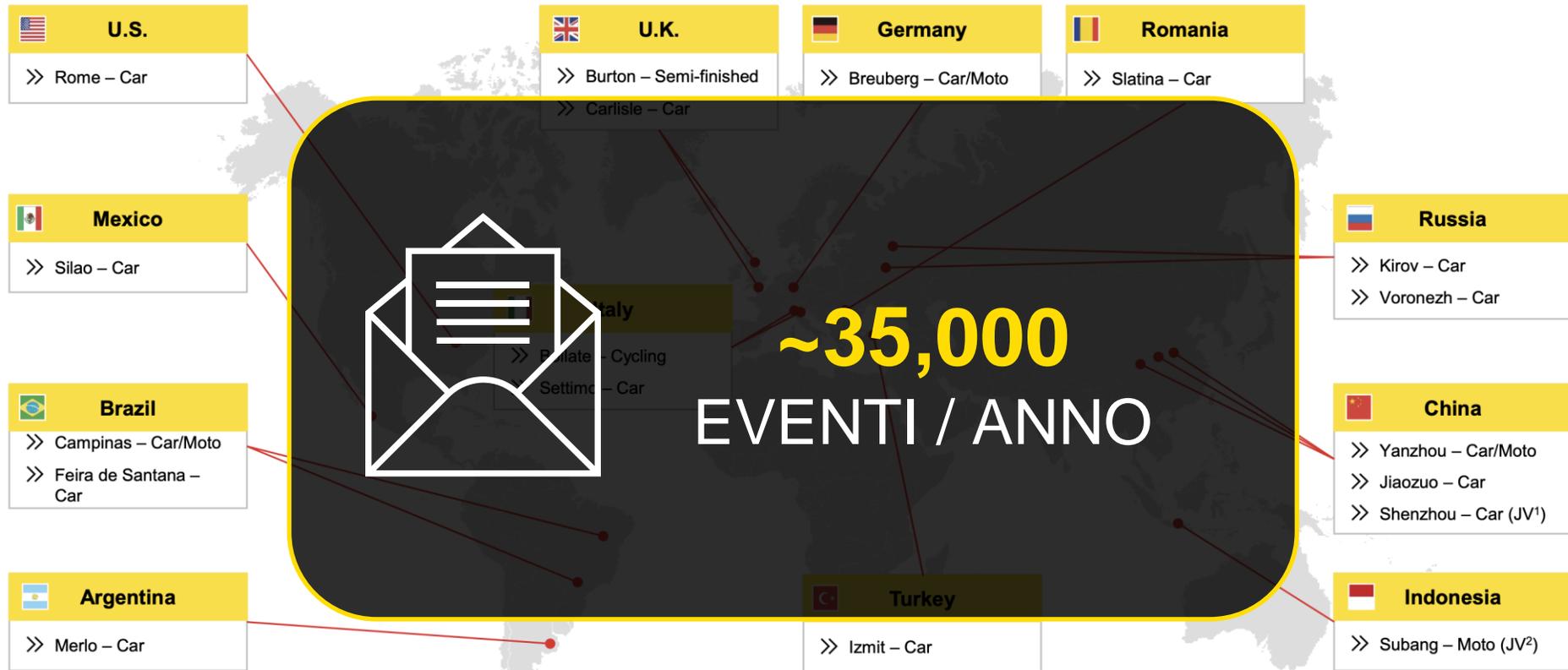
 **~31,300**
DIPENDENTI

 **18**
FABBRICHE in
12 PAESI

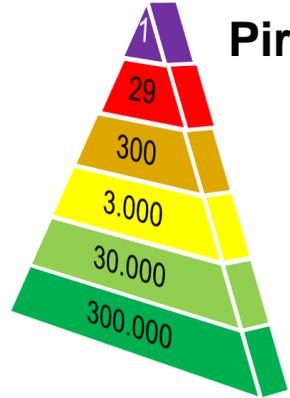
 **~ 300**
Punti Vendita
IN **4 PAESI**

 **Logistica**

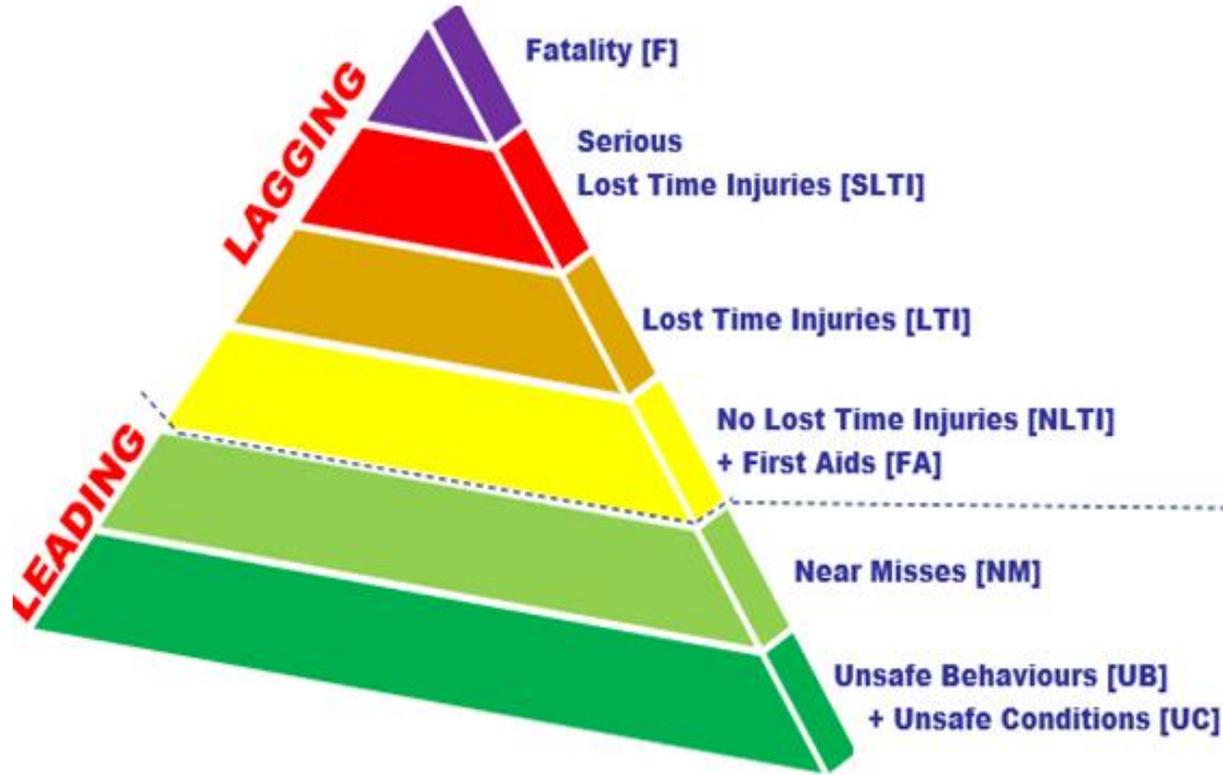
**Fitting unit, Uffici,
Piste prova**



Cosa intendiamo per eventi



Piramide di Heinrich



Eventi che causano la morte di una o più persone



Eventi che causano lesioni significative, ma non fatali

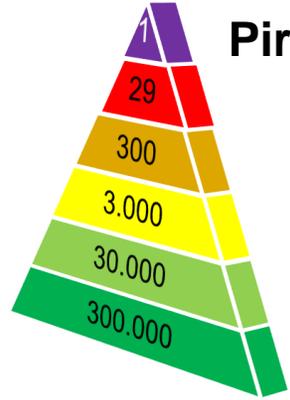


Eventi che causano lesioni lievi o danni minimi



Eventi che non causano danni, ma potrebbero potenzialmente farlo

Cosa intendiamo per eventi



Piramide di Heinrich



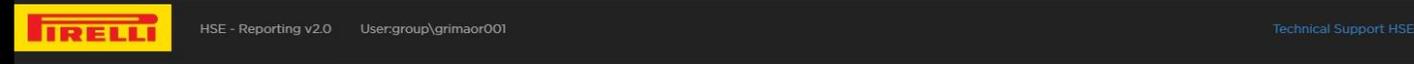


Come gestisce
Pirelli i dati
Safety?

- Sistema di notifica multilingua
- Accessibile su diverse piattaforme: PC, smartphone, totem, tablet



- Semplifica la comunicazione interna
- Accessibile da tutti i dipendenti



HSE - Reporting

select your language



Raccolta eventi HSE in Pirelli



Incident Data

Plant name

Health & Safety

Involved Person

Surname

Name

Job

Who

Gender

Specific Information about the incident

What

Preliminary Root Cause ⓘ

Upload photo evidence

General Information, Time and Place of the incident

Witness

When ? (Date&Time)

Where ?

Level 1

Level 2

Preliminary Information

Location

Type

Activity

PPE

⚠ Preliminary action plan

- Activity Interruption
- Maintenance Request Intervention
- Housekeeping
- Training
- Safety Dialogue
- Disciplinary Action
- Other

Gestione eventi HSE in Pirelli



Data Review for Event n° 316845 - Campinas - First Aid

Event Related n° 124882 - HSE Reporting

[Click the link to reassign the task to the group](#)

[DELETE EVENT](#) [SAVE DRAFT](#)

FILL ALL FIELDS WITH INFO REQUIRED AFTER YOU HAVE COMPLETED THE INCIDENT INVESTIGATION. YOU CAN ALSO MODIFY WHAT ALREADY INSERTED. REMIND THAT IF IT IS SERIOUS EVENT OR TOTAL RECORDABLE INJURY (TRI) IT IS MANDATORY TO UPLOAD SAFETY ALERT DOCUMENT. THEN CLICK "CLOSE DATA REVIEW"

General Information

Serious? * Yes No

Type of Event *

When ? (Date) 9 Jun 2024

When ? (Time) 12.30

Unit

Level 1 *

Level 2

Witness

Location *

Type *

Activity *

PPE *

INJURED PERSON

Surname *

Name *

Gender * Female Male N/A

Overtime? * Yes No

How Old is he/she? *

How long has he/she worked in Pirelli? *

How long has he/she been in this job? *

Job?

Who? *

Modify Action Information

Action Date 18 Jun 2024

Applan Responsible Davide Punzi

Action Responsible *

Email Action Responsible *

Estimated Cost in ARGENTINIAN PESO *

Estimated Cost (€)

Upload Files (optional) Drop files here

Deadline *

Action Description (Local language) *

Action Description (English language) *

Specific information about the Event

in Local Language

What - Category *

What - Description *

Root Cause - Category *

Root Cause - Description *

Action Plan - Category *

Risk Level

Level *

Main Root Cause Classification

Classification *

Technical cause: Incident due to not safe conditions of the process or the means of production, to lack not effectiveness or not efficiency of protection and safety devices, due to breakdowns which require specific actions on the means of production.

Organizational cause: Incident due to work organization and/or sequence of activities, work context, level of coordination and/or interaction between different subjects, level of information and communication, procedural aspects, lack of education and/or training, missing or not adequate risk assessment, level of control, level of management of space, time, resources.

Behavioural cause : Incident due to the incorrect behavior of involved people. The personal behavior is not been in compliance with the applicable working instructions/procedures and/or different from that consolidated and held by the majority of persons doing the same job, and/or the injured person has taken personal not proper initiatives (e.g. he used different tools, he operated in unusual way, etc.).

Mailing List

Do you want to send a notification email to the mailing list? * Yes No

Start Action Plan

Are you the Applan Responsible for the Action Plan? * Yes No

in English Language

What - Category *

What - Description *

Root Cause - Category *

Root Cause - Description *

Action Plan - Category *

Documentation

▼ Safety Alert

- FOLLOW THE STEPS BELOW:**
- FILL IN ALL THE FIELDS IN THE FORM
 - CLICK ON THE BUTTON "GENERATE SAFETY ALERT"
 - DOWNLOAD THE SAFETY ALERT FROM THE LINK THAT WILL BE SHOWN BELOW
 - FILL IT IN WITH THE MISSING INFORMATIONS AND UPLOAD IT IN THE FIELD BELOW

[GENERATE SAFETY ALERT](#)

File to upload

Drop file here

Upload Files

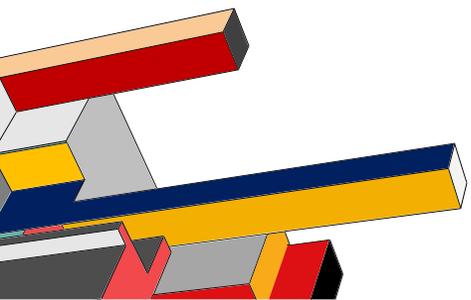
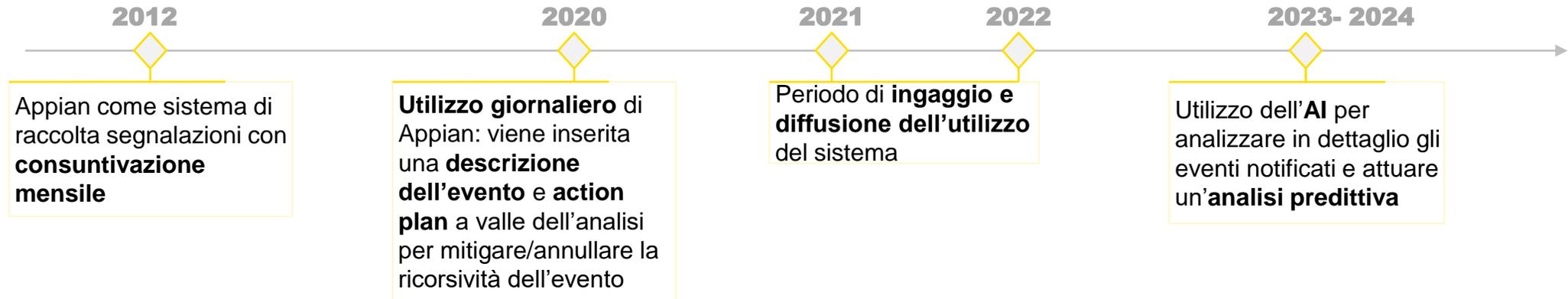
Here you can upload additional documents (optional)

File Upload

Drop files here

Total size of the uploaded files can't overcome 4 GB

Documents for Case n° 316845



1973 23418 21322 687 8049 14856 665 24341 27015 25389 309 17504 10375 8906
23351 21201 3311 5886 15879 28158 20697 27189 18887 5069 30844 19292 13408
17812 31475 2080 20209 3300 17289 5904 6980 8892 24266 18226 15473 1217 22
18462 29500 15569 119 4295 22718 13844 24210 17158 23954 20768 7185 15584
17492 1918 13985 31621 16739 20438 27464 20421 7231 11693 9922 15772 5168
9785 256 12747 824 11761 12660 14799 20035 5578 18494 3767 30464 19316 943
31207 13762 32093 30522 4358 301 15619 21968 4842 16334 23674 27811 22801
101 6659 22185 4450 10149 2115 22567 16244 16405 10314 18512 22910 8353 12
6070 22534 12795 23456 24470 6834 30553 20128 31624 11594 15490 30603 1889
2612 12818 9354 16922 12534 23151 21963 11921 27931 6806 19406 27747 2654
6428 12985 25521 26000 14095 15596 32051 17398 8536 23268 17688 24096 3060
22123 28507 3423 4614 23659 22240 29313 30415 15304 12517 6246 5258 12951
8682 24811 11725 32162 11813 12871 17361 22678 5262 11904 268 19056 1182 1
23941 5874 13936 13267 10881 12965 27553 19106 21815 11870 10532 4948 1578
11489 18642 23088 20661 7868 19345 15684 2248 26833 21415 14914 31051 2740
21550 2381 728 28850 26662 3439 20119 15428 21308 21516 3943 14117 14575 3
2619 8263 21453 30827 11375 19581 4852 31449 17342 4102 31796 13002 4892 1
20937 20168 28164 6359 23871 26130 7014 22068 30427 15710 23904 7141 22825
11810 326 26926 13226 6922 26659 12315 24471 15204 10223 26221 21188 14776
18155 13346 13879 1017 19235 7944 14112 17333 11982 19624 24727 31616 2325

2619 8263 21453 30827 11375 19581 4852 31449 17342 4102 31796 13002 4892 1
20937 20168 28164 6359 23871 26130 7014 22068 30427 15710 23904 7141 22825
11810 326 26926 13226 6922 26659 12315 24471 15204 10223 26221 21188 14776
18155 13346 13879 1017 19235 7944 14112 17333 11982 19624 24727 31616 2325

11810 326 26926 13226 6922 26659 12315 24471 15204 10223 26221 21188 14776
18155 13346 13879 1017 19235 7944 14112 17333 11982 19624 24727 31616 2325

**Descrizione
dell'evento ~ 20 campi**

Action plan ~ 6 campi

Follow up ~ 4 campi

11506 32356 18291 20805 27969 29607 32005 17820 18207 20626 29506 22856 23398 7465 4476 4573 6686 16610 15090 150627;
1347 19032 17951 2529 4295 24387 32048 11808 17371 26792 26981 32755 32619 20301 28089 15722 3559 23664 29893 5160;
24649 4792 13794 24625 7252 4972 21902 23320 24601 25571 25873 11544 24256 10044 1376 5217 14901 8271 12609 5808;
16385 4066 29360 28962 26283 17185 1921 14922 15066 26184 14664 27265 5021 28579 27766 15997 15700 14008 10948 10278;
29928 3011 11477 16804 24466 25442 10006 30397 24304 27282 24042 22622 26109 5850 17668 20007 13243 1734 11795 7180;
5869 18071 19109 27018 7969 19769 1349 10775 24302 17781 30183 27308 9083 30568 30087 28327 17728 26164 5388 5020;
30225 30197 31602 10925 12376 11767 28456 2970 11170 27430 3767 31450 31325 5829 31909 13802 13535 13667 665 6629;
21931 25099 28607 6229 10992 2492 13934 28232 339 31512 3337 20903 27630 7776 5667 2244 19865 27040 21478 8242;
1096 25895 27317 13017 20789 21562 30480 30793 31455 22026 31416 3407 10770 4835 9492 10950 15945 18853 31444 16048;
14674 20056 0404 7046 8337 25532 20035 12748 8264 16959 10756 2023 29718 3507 5972 25651 14525 24671 13742 23089;
2856 276 6123 17598 6316 16995 30302 8106 1166 25101 25087 8711 18117 31931 13878 24544 26626 27119 22555 10476;
16110 5179 31819 16995 4786 8625 32222 29456 18109 154 2118 5544 29633 11371 6266 9562 4607 16116 6485 30087;
6341 8667 7992 7796 14133 29769 1783 4445 2631 30947 31731 13645 29714 0188 10627 21323 30791 520 7065 1943;
16894 24140 4770 22006 14005 29173 20141 22602 14997 15103 5584 15295 2552 31735 31175 32287 19497 5002 8415 9894;
17258 31870 5651 25110 15932 2530 25716 16970 11738 13218 462 3569 1543 1782 19592 22244 18953 3996 8396 10127;
27382 19690 18664 29069 23342 1864 19700 20273 31529 6630 26037 6755 17267 1194 5826 32368 20468 23149 13285 6918;
12405 24422 21956 13893 8800 27622 449 21785 6007 26438 1334 11720 12200 28446 25445 10439 880 32440 2055 25554;
28093 10949 2883 27451 11800 17742 585 7555 4035 32237 29344 27943 28959 21052 20677 29884 23106 25230 21013 4414;
32247 32477 5612 30374 10741 4 27151 29370 28101 16606 11847 21033 366 19855 6991 7127 7251 5714 28912 5750;
6192 17618 20331 19542 21729 32012 16407 382 9764 9301 12619 20475 20127 72 27006 24184 11301 16099 13741 25871;
31029 20803 22270 29791 18371 20076 29607 13023 6459 29597 3839 1137 14276 25476 19727 20539 13506 29886 1283 22706;
12446 20130 26413 23031 20425 14703 14876 25191 254 23426 29440 6510 30920 22221 11634 26770 1605 23172 17924 15090;
9513 32025 7358 18078 28933 29291 16980 5245 24018 29243 5329 14977 22921 25311 3969 31707 15228 7226 21006 17307;
9290 22251 8937 11645 13191 7109 20907 4358 13946 18303 6205 17104 13348 30381 28277 35 31357 28143 23041 14532;
4353 21097 30921 11026 13419 18035 6672 1614 16321 16017 3995 1851 9872 8869 6678 17127 25721 3939 29875 5064;
1516 19462 17428 23818 11828 18497 27755 6184 16052 13945 4832 24762 800 5681 20019 29326 2255 17094 19106 19961;
32415 23132 25869 30319 19545 4376 344 32594 15014 17552 8209 23304 22051 25471 30546 8272 28513 32190 4841 14006;
23601 4207 16311 13317 24094 25211 18006 7452 21050 1344 14591 11140 3614 19843 22698 7777 3628 22700 21878 3175;
22007 29234 28236 5358 15526 27988 13247 10057 18356 18186 29239 21580 9596 9275 1871 24141 15091 48 9851 31461;
16438 8009 20710 31638 30790 6638 1211 20534 6289 5065 26426 6093 22227 29490 28333 13270 765 11499 20259 4254;
31540 30724 11933 6859 8477 32323 25712 3999 13400 23606 18410 8208 13088 1609 21048 7895 15136 25990 6023 8473;
19473 16599 23402 21292 16090 18041 17532 27983 9904 18062 29510 32503 16874 2226 99 1123 2460 3025 9097 31350;
17900 1911 6123 25798 19455 5032 20645 31217 18611 31281 21336 27184 15666 16958 10959 29742 4173 3822 9985 15386;
22855 20227 7664 6394 18996 5343 13264 19523 19842 10924 20268 22439 27631 14042 6086 25903 19675 1230 13309 30089;
1799 17880 3700 18595 13438 24166 8753 13433 15899 4904 24963 24107 75 11348 8424 2386 11540 23675 10541 29076;
3927 2523 13527 25206 4946 17222 23746 370 14440 31523 14344 32330 20517 23140 13092 7579 11901 16312 25176 20917;
12116 16129 21324 21930 13636 13576 8695 32421 1434 17263 21698 14285 9633 18664 17307 23178 7460 10661 4136 23992;
16942 31760 27790 1241 29204 28091 16304 3648 23477 29850 24587 3467 16129 8304 28578 26816 17848 8327 6885 11164;
22900 20900 16087 9511 6890 26602 14960 908 24173 2787 28480 25128 20516 28923 13654 32225 11996 22983 18016 953;
8368 28533 25620 11682 15401 27309 15822 8597 13106 2617 22906 18142 9388 13057 948 1466 11705 19513 2862 9507;
8245 11225 19282 15083 642 10061 18905 25090 15494 7778 28028 11055 5622 1714 2873 31652 27092 29855 22807 30048;
13110 29062 32637 2836 22346 14189 21409 26717 20631 15693 31981 2808 8069 30078 2470 22568 9248 20591 14031 11760;
17689 22426 20491 30153 2061 29879 17987 17718 32522 14640 28871 281 12112 14806 696 14053 21844 21202 29413 8248;
10763 26590 10060 1203 3428 29877 9092 28168 14871 455 23312 25172 26269 20786 6678 6320 30591 22510 23033 23554;

~ 1.000.000 dati

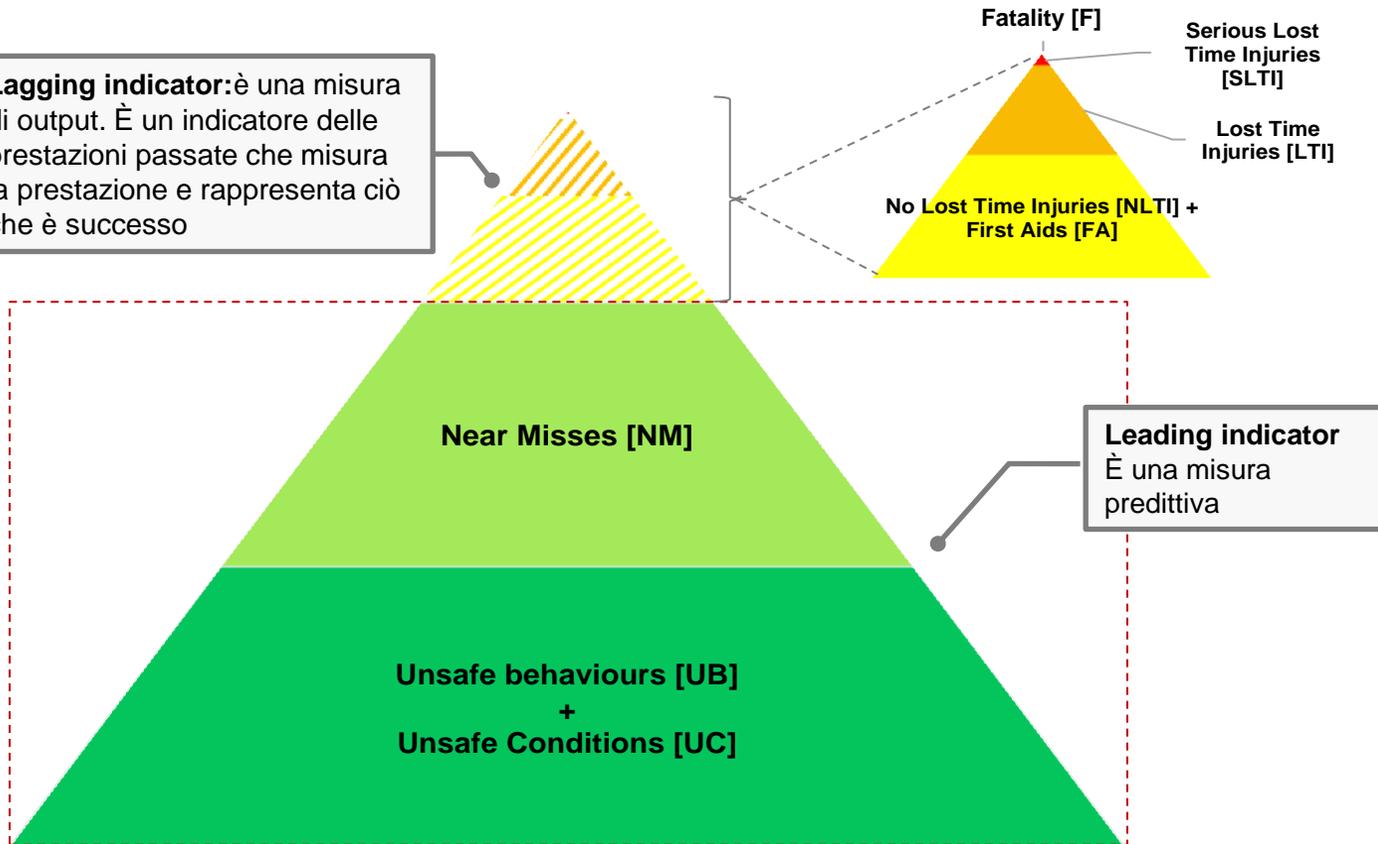
Approccio finalizzato
a rendere i dati
gestibili e utili



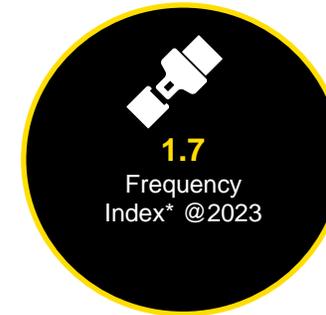
Dati raccolti in tutti i siti e inseriti nel Sistema WW HSE

~35k
Eventi/Anno

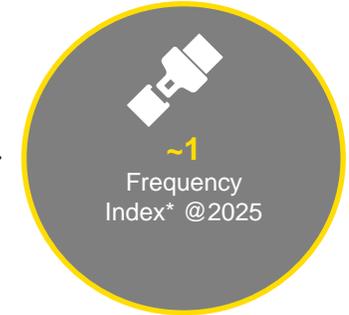
Lagging indicator: è una misura di output. È un indicatore delle prestazioni passate che misura la prestazione e rappresenta ciò che è successo



NOW



TO BE



HOW

-  **Miglioramento del processo di raccolta e gestione dei dati** e degli strumenti operativi a valle di analisi dei dati
-  **Identificazione e comprensione dei fenomeni in maniera predittiva** a partire dall'alto numero di eventi raccolti
-  **Recupero delle informazioni dai dati del passato**

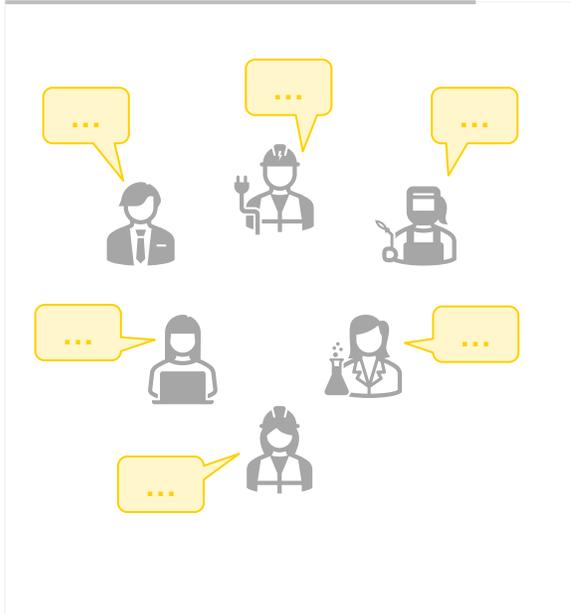
(*) Frequency Index(FI): $\sum(\text{Fatalities} + \text{Serious lost time injuries} + \text{Lost time injuries}) \times 1.000.000 / \text{worked hours}$;

Il processo di raccolta e analisi segnalazioni



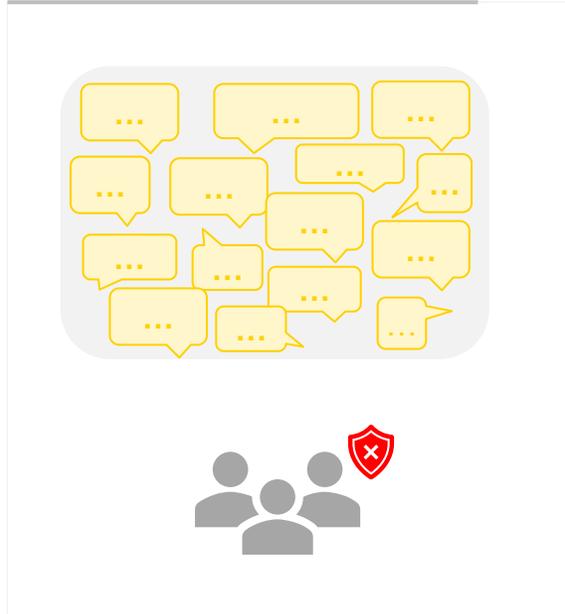
Rispetto al processo attuale, il modello di Artificial Intelligence si inserisce a valle della raccolta delle segnalazioni degli utenti da parte del Team HSE, a supporto dell'analisi ed elaborazione dei dati

SEGNALAZIONE DEGLI EVENTI



Gli utenti segnalano gli **eventi** con una **descrizione sulla piattaforma Appian**

RACCOLTA MESSAGGI

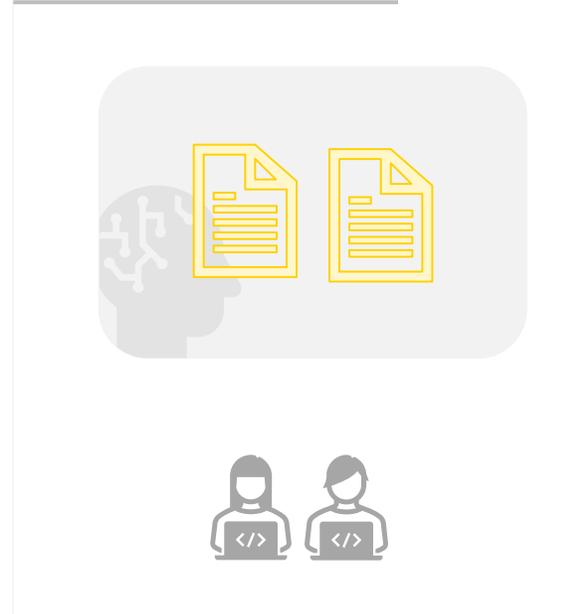


Il **team HSE** raccoglie le **segnalazioni** ma l'**elevata numerosità** ne rende difficile la gestione e l'estrazione di informazioni predittive

ELABORAZIONE MESSAGGI

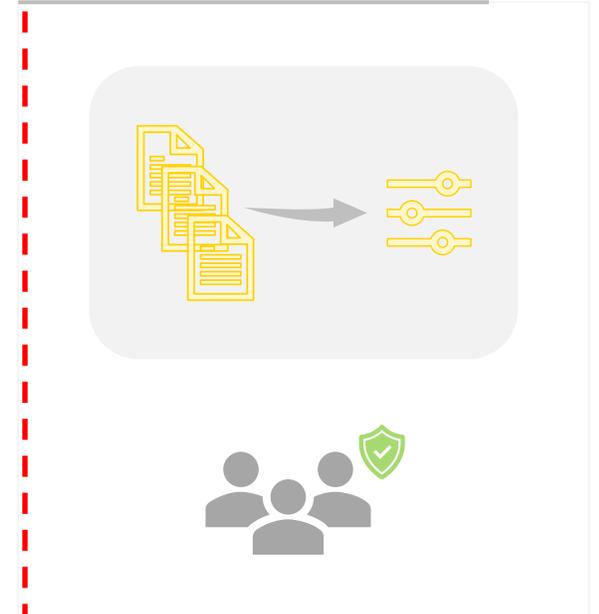


AI powered



Il team **DataScience** sta implementando un **modello di AI** per l'**analisi automatica** delle segnalazioni e l'**estrazione di informazioni chiave**, indicative delle zone a maggior rischio

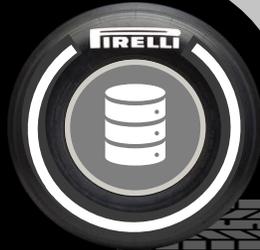
IMPLEMENTAZIONE AZIONI CORRETTIVE



Il **team HSE** raccoglie gli output del modello AI e **mette in campo azioni per ridurre e prevenire incidenti** sul lavoro

Cosa ha reso possibile l'uso dell'AI nelle aziende

... e cosa ha fatto Pirelli finora



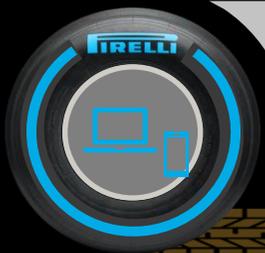
Disponibilità di dati in grandi quantità

Abbiamo realizzato il Data Lake unico integrando tutti i dati HSE raccolti



Possibilità di usare alta capacità computazionale grazie al Cloud

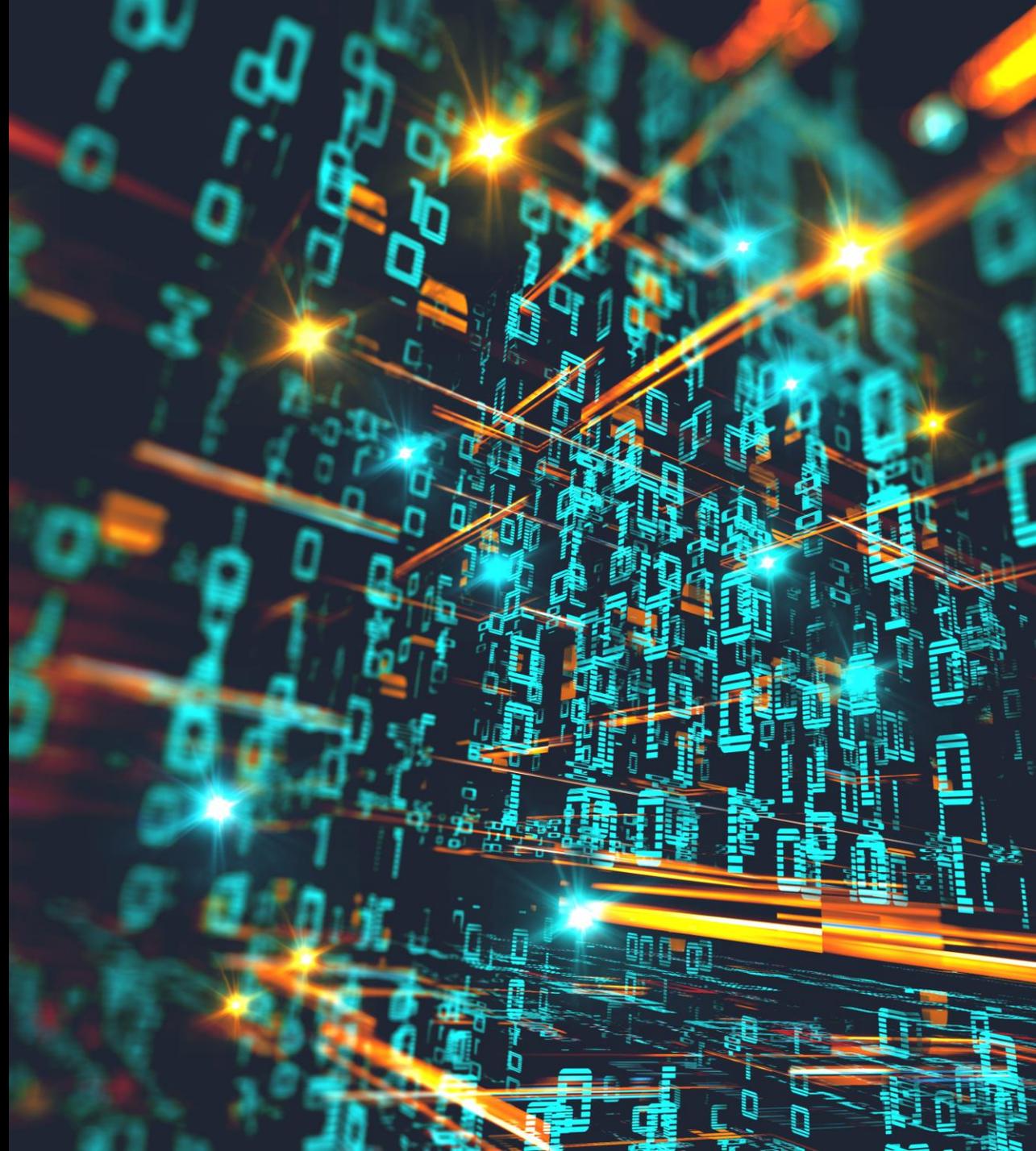
Abbiamo il 100% dei sistemi Digital in Cloud



Accesso al digitale diffuso tramite PC, smartphone e tablet via Internet

Abbiamo abilitato il Digital Workplace su PC, smartphone, tablet per accedere ai dati aziendali anytime ed anywhere

Che cosa può fare
un modello di
GenAI linguistico
per HSE?



1 - Funzionalità Generative AI per HSE



Per sfruttare le potenzialità dei nuovi modelli di **generative AI in ambito HSE**, è stata definita un **approccio incrementale** di sviluppo e evoluzione della soluzione

In particolare sono state sviluppate e valutate **4 funzionalità**, ponendo le basi per la costruzione di un **prodotto AI** dedicato ad HSE Pirelli ed **integrato con i flussi di lavoro attuali**.

L'obiettivo di queste funzionalità è quello di **aumentare la capacità di analisi** degli utenti HSE, in particolare ponendo in evidenza eventi rilevanti che rischiano di rimanere celate dalla grande quantità di segnalazioni.



1

Identificazione evento

Funzionalità in grado di **identificare l'argomento della descrizione dell'incidente**

2

Classificazione entità secondo glossario Pirelli

Funzionalità in grado di **identificare e classificare** termini tecnici specifici del glossario Pirelli. Grazie a questa funzionalità è possibile analizzare la base dati in maniera struttura (trend, statistiche, ...)

3

Sintesi identificazione rischi periodico

Funzionalità in grado di riassumere descrizioni incidenti provenienti da un'area comune (i.e. building) in un testo sintetico e di facile interpretazione per utenti HSE.

4

Chat conversazionale con eventi rilevanti

Funzionalità che permette di **chiedere una domanda generica**, trovare gli **eventi rilevanti** e fornire una **risposta alla domanda** (i.e. per quale motivo i pneumatici rischiano di cadere dai conveyor in area building?)

Esempio «Unsafe Condition»

During machine inspection for upcoming planned restoration works, found mains air isolated to machine but not to servicer or cover press, no LOTO present. Found fixed guard for sidewall blade lying on floor leaving hot blade exposed. Found servicer panel door unsecured. Found lock missing from hasp allowing unrestricted access to headstock of machine and potential entrapment in machine parts



CHALLENGE

Ogni singola segnalazione contiene **termini chiave per identificare**, classificare ed analizzare il problema dal punto di vista HSE.

Il modello di Generative AI è in grado di **estrarre** in automatico i termini chiave ed identificare le «**named entity**» permettendo di classificare ed analizzare successivamente le diverse segnalazioni.

Ogni nuova segnalazione viene processata in automatico in seguito all'inserimento sulla piattaforma.

Esempio «Unsafe Condition»

During **machine inspection** for upcoming planned **restoration works**, found **mains air** isolated to machine but not to servicer or cover press, no **LOTO** present. Found **fixed guard** for **sidewall blade** lying on **floor** leaving **hot blade** exposed. Found **servicer panel door unsecured**. Found **lock missing** from hasp allowing unrestricted access to headstock of machine and potential entrapment in machine parts

LLM output

Key terms

Restoration work

Machine inspection

Sidewall plate

Hot blade

Main air

Fixed Guard

Lock missing

No LOTO

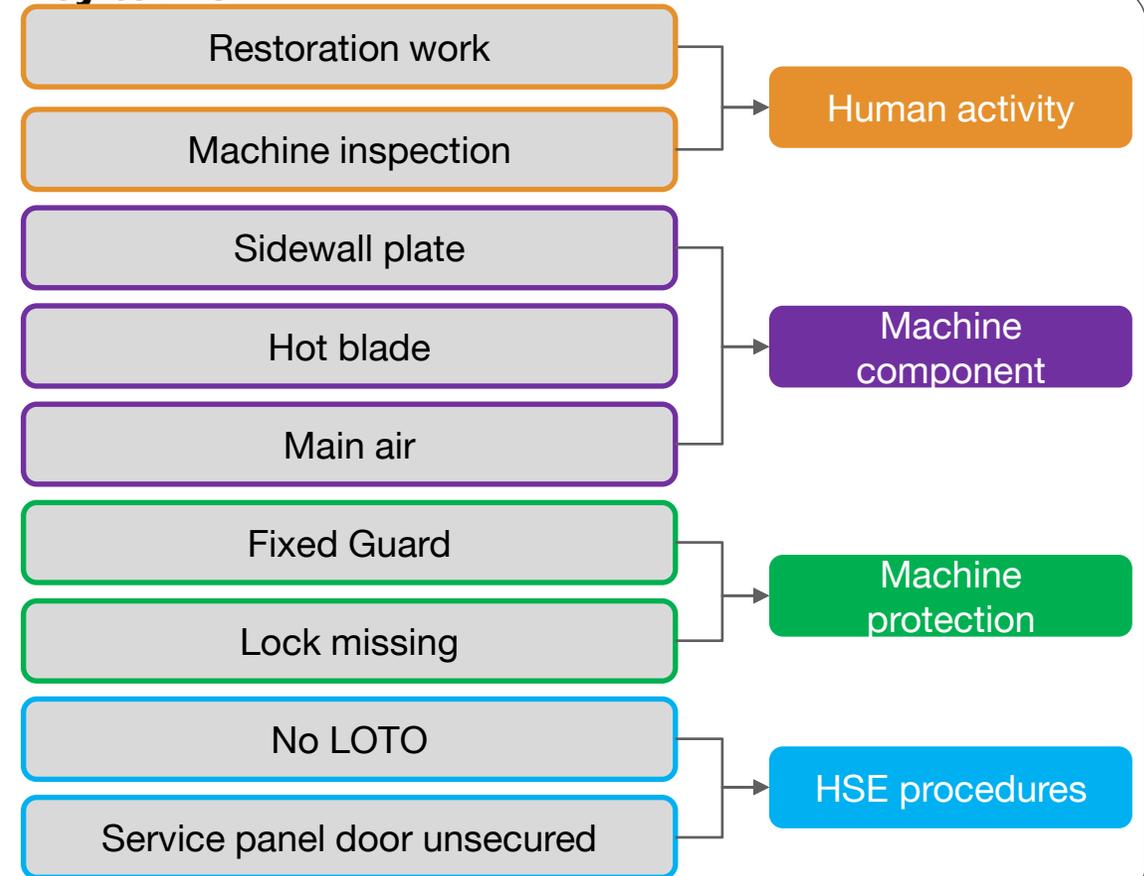
Service panel door unsecured

Single unsafe condition

During **machine inspection** for upcoming planned **restoration works**, found **mains air** isolated to machine but not to servicer or cover press, no **LOTO** present. Found **fixed guard** for **sidewall blade** lying on **floor** leaving **hot blade** exposed. Found **servicer panel door unsecured**. Found **lock missing** from hasp allowing unrestricted access to headstock of machine and potential entrapment in machine parts

LLM output

Key terms



Funzionalità 3 – Sintesi identificazione rischi

Anche nel caso più semplice (1 fabbrica, 1 singola area di produzione, 1 solo mese, solo «unsafe conditions») **l'essere umano ha difficoltà ad individuare le aree di rischio** in un testo formato da una serie di **messaggi indipendenti**, scritti con **stile sintetico, linguaggio tecnico** con molto «rumore». Il **modello AI** addestrato su testi HSE Pirelli è in grado di **creare un testo riassuntivo dei principali fattori di rischio**, con i relativi **indici di frequenza**

Real raw text – 1 month, 1 plant, 1 production area,
just "unsafe conditions"

'Tiled flooring mat has a chunk missing near the edge, causing a trip hazard or potentially setting Tugger impact alarms off .
Sidewall tray brakes found to be failed during routine 12 weekly PM. visible damage to both brake and rail surface. Units had only completed 6500 cycles.. New Patrasso material is meant to be 1.05mm in thickness. Actual measurement at current is 1.15mm. This is causing bead issues as they are too tight on the bead rings currently in use with no other bead rings available. On H03 machine operator has complained of having to struggle with beads on shift as they are so tight on the bead ring.. Sidewall tray brakes found to have failed during function test on 12weekly PM check . G7 was overstocked with creels of ply. Yo-Yo op removing screws for drum shells with air ratchet without use of safety glasses. During rim change on first stage, no spare equipment barrows meaning equipment had to be manually handled twice over once new equipment fitted. Operator raised issue of C40BM Beads on F3 the wire has been sticking out and causing a safety concern . Building machine A7 When the 1st stage cover has finished the stitch and the drum has collapsed when the operator goes into the machine to remove the cover from the drum the drum does a slight rotation backwards ` . operator from Dcs on tugger 1569 has reversed over the runners next to the machine and has set tugger alarm off level 4. Spiral bin overflowing and nine uncut spiral covering walkways and fire alarms/extinguishers. . On walking by A06 which was mid size change for dev sizes, witnessed various persons in and around machine making alterations. No visible persons working sign on display or LOTO, no bump hats being worn and not all persons wearing glasses or hearing protection. Size change op sat on machine bed between aux drum and 2nd Stage transfer, fitting segments. Machine was in manual, no LOTO, no POWRA had been complete and no persons working sign present, not all required PPE being worn.. there are too many belt cassettes at the machine due to B10 having 3 sizes currently on the machine making it awkward to change the metallic belts. flooring in Quality office cracked and raised causing trip hazard. During machine inspection for upcoming planned restoration works, found mains air isolated to machine but not to servicer or cover press, no LOTO present. ...

LLM output

Summary unsafe condition
2022 - 09

Issues and safety concerns found during routine inspections and machine maintenance. These include:

- A tiled flooring mat with a missing chunk that could cause a trip hazard (**HIGH FREQUENCY**)
- Failed sidewall tray brakes
- New material that is thicker than expected and causing bead issues
- Spiral bin overflowing and obstructing walkways and fire alarms
- Personnel not following proper safety protocols such as wearing the required PPE or using LOTO (Lock Out Tag Out) procedures

There are also **LOW FREQUENCY** concerns related to:

- handling of equipment, such as the lack of spare equipment barrows during a rim change

Funzionalità 4 – Chat conversazionale con eventi rilevanti

Le funzionalità sviluppate permettono di interrogare, in linguaggio naturale, il modello di generative AI con una domanda non definita a priori e di ricevere non solo una risposta coerente ma anche gli eventi rilevanti che secondo il modello devono essere presi in considerazione.



Gen AI model

QUESTION

“Which are the main reasons for tyres falls from conveyors in building area?”

ANSWER

“Tyres dimensions are too big/tall”

Relevant incidents

Relevant events to consider:

ID 73021

ID 78532

ID 24371

1 MESE



Go/No Go

Sviluppo di un **primo prototipo** per verificare **disponibilità dei dati** e **potenzialità** dell'algorithmo di **AI generativo**

6 MESI



Disponibilità delle **funzionalità di summary dei rischi** identificati per I principali **utenti chiave HSE** coinvolti nel progetto

12 MESI



Disponibilità delle piene **funzionalità conversazionali per tutti gli utenti worldwide HSE** al fine di ottenere tutti gli insight dalle segnalazioni health&safety aziendali

Safety is our value

**A safe and healthy workplace:
everybody's responsibility, everybody's commitment**

