

engiAI Ethernet System

Guida rapida

Come configurare la telecamera, creare un modello di intelligenza artificiale e avviare l'ispezione in 5 semplici passaggi

Passo 1 Telecamera	Passo 2 Modello e classi	Passo 3 Zone e immagini	Passo 4 Formazione	Passo 5 Ispezione
------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----------------------------

Tutte le schermate del manuale sono state realizzate con un programma funzionante su una telecamera SICK picoCam reale. Il programma funziona anche con telecamere HIKROBOT (GigE), USB e RTSP.

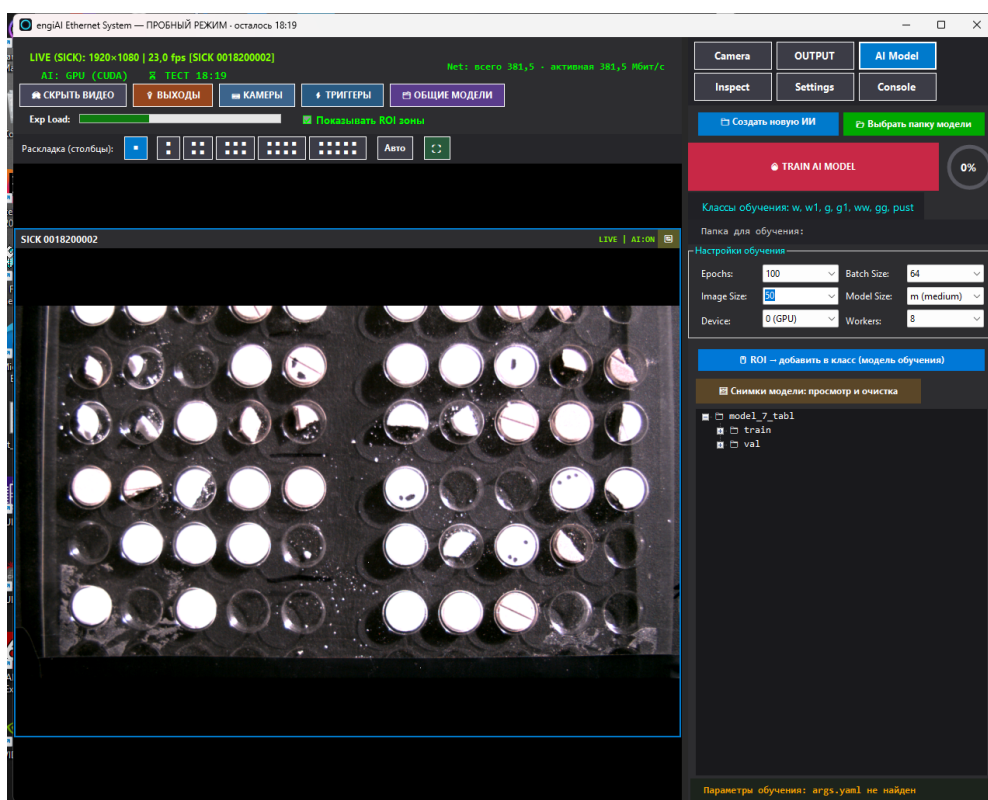
Contenuti

Interfaccia del programma in un minuto	3
Passo 1. Collegamento e configurazione della telecamera	5
1.1. Aggiungere la telecamera	5
1.2. Configurare l'immagine (scheda "Camera")	6
Passo 2. Nuovo modello di IA e le sue classi	8
2.1. Creare il modello	8
2.2. Aprire l'editor delle zone per la classe	8
Passo 3. Zone, immagini e dati sintetici	9
3.1. Assegnare le zone al prodotto	9
3.2. Configurare i dati sintetici	9
3.3. Scattare foto	10
3.4. Verificare i risultati	11
3.5. Ripetere per la classe "normal"	12
Passo 4. Addestramento del modello	13
Passo 5. Ispezione	15
5.1. Assegnare il modello	15
5.2. Definire le aree di ispezione	15
5.3. Selezionare il segnale da analizzare	16
Aggiungere la classe e riaddestrare il modello	18
Cosa fare dopo: scartatore, trigger, modelli generici	19
7.1. scartatore (scheda OUTPUT)	19
7.2. Trigger da sensore esterno (finestra TRIGGER)	19
7.3. Modelli e impostazioni generali	20
Una lista di controllo breve per iniziare da zero	21

Come utilizzare il manuale. Le sezioni 1-5 rappresentano il percorso dalla programmazione iniziale all'esecuzione di un'ispezione funzionante; da eseguire in ordine, ciascuna sezione richiede alcuni minuti. La sezione 6 mostra come estendere il modello con una nuova classe. Le sezioni 7-8 descrivono cosa fare dopo l'avvio: configurazione dello scaricatore, trigger, modelli generici e un breve elenco di controllo.

Interfaccia del programma in un minuto

La finestra principale è divisa in due sezioni. **A sinistra**, è presente il video in diretta proveniente dalle telecamere, con una barra di stato posizionata sopra. **A destra**, si trova una barra con delle schede, che contiene tutti i controlli. Il bordo che separa le due sezioni può essere trascinato con il mouse; il programma memorizza le dimensioni e la posizione di tutte le finestre.



Finestra principale: telecamera video a sinistra, scheda "Modello AI" a destra.

Pulsanti sopra il video

Pulsante	Funzione
NASCONDI VIDEO	Elimina l'immagine dallo schermo. L'analisi continua, risparmiando solo il processo di disegno.
USCITE	Finestra di riferimento: contatti degli ingressi discreti delle telecamere, verifica con un multimetro, collegamento carichi.
TELECAMERE	Aggiunta e rimozione di telecamere, visualizzazione dei loro parametri.
SENSORI	Collegamento di un sensore esterno all'ingresso digitale della telecamera.
MODELLI GENERALI	Set di modelli assegnati contemporaneamente a più telecamere.
Layout (colonne)	Quante telecamere mostrare una accanto all'altra; il pulsante verde a destra di "Automatico" apre Fotocamere a schermo intero.

Schede a destra

Scheda	Assegnazione
Camera	Parametri della fotocamera selezionata: tempo di esposizione, guadagno, colore, risoluzione, impostazioni automatiche per l'intelligenza artificiale.
OUTPUT	"Dispositivo di selezione: regole per la selezione dei dati – invio TCP al robot/PLC e uscite digitali della telecamera.
AI Model	Creazione del modello: cartella, classi, set di immagini, addestramento.
Inspect	Tabella di lavoro: quale modello esegue l'ispezione, quali sono le aree da ispezionare e con quale segnale raccogliere i dati? Inquadratura.
Settings	Lingua dell'interfaccia, acquisto della licenza, salvataggio/caricamento delle impostazioni, registrazione video.

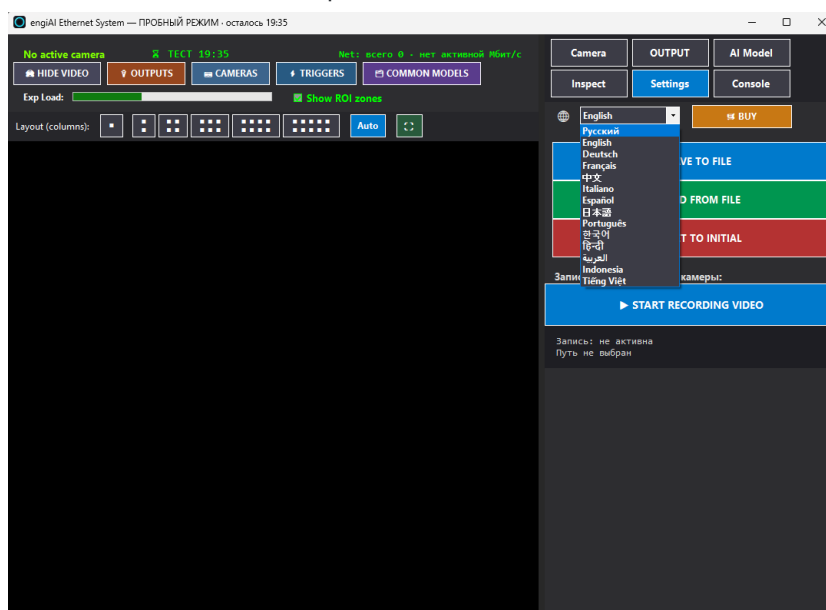
Scheda	Assegnazione
Console	Registro degli eventi. Se qualcosa non funziona correttamente, consultate questo registro per prima cosa.

Riga di stato

Accanto ai pulsanti, è indicato lo stato della fotocamera attiva: LIVE (SICK): 1920×1080 | 23,0 fps – risoluzione e frequenza dei fotogrammi; AI: GPU (CUDA) – su cosa sta focalizzando la fotocamera; Net – carico sulla rete. La barra **Exp Load** indica quale percentuale dell'intervallo tra i fotogrammi corrisponde al tempo di esposizione: se questo è impostato a destra, la fotocamera non sarà in grado di mantenere la frequenza desiderata.

Lingua dell'interfaccia

La lingua viene selezionata nella scheda **"Impostazioni"**, nella riga superiore (nel menu a tendina accanto all'icona della sfera). Sono disponibili 14 lingue; l'etichetta della finestra principale cambia immediatamente, mentre le altre finestre lo fanno al successivo riapertura.

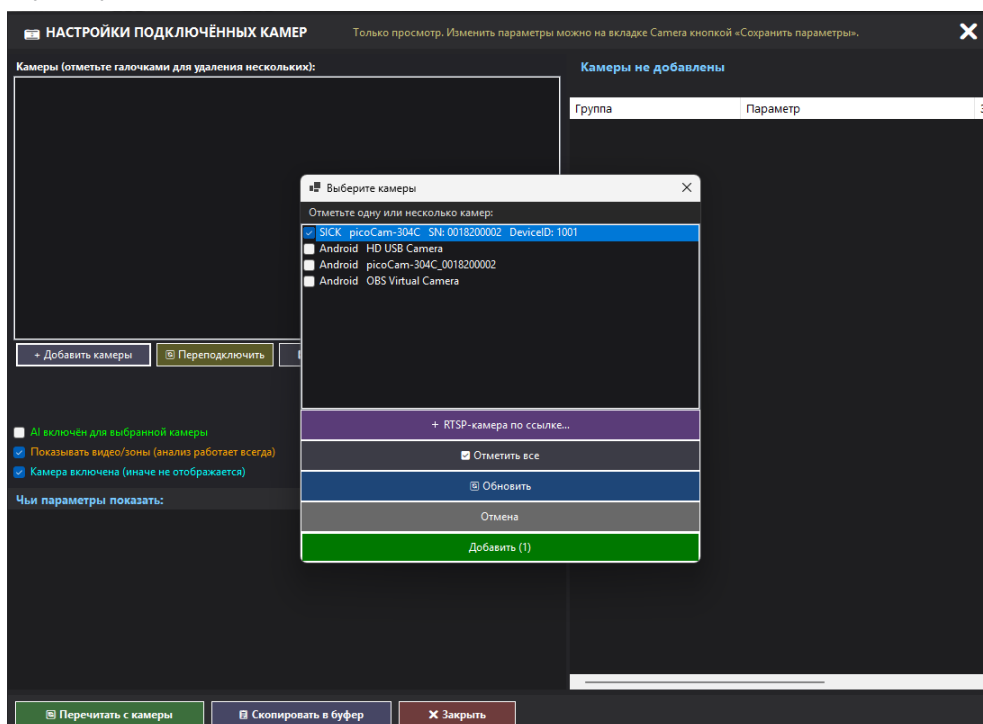


Scheda Impostazioni: menu a tendina per la selezione della lingua.

Passo 1. Collegamento e configurazione della telecamera

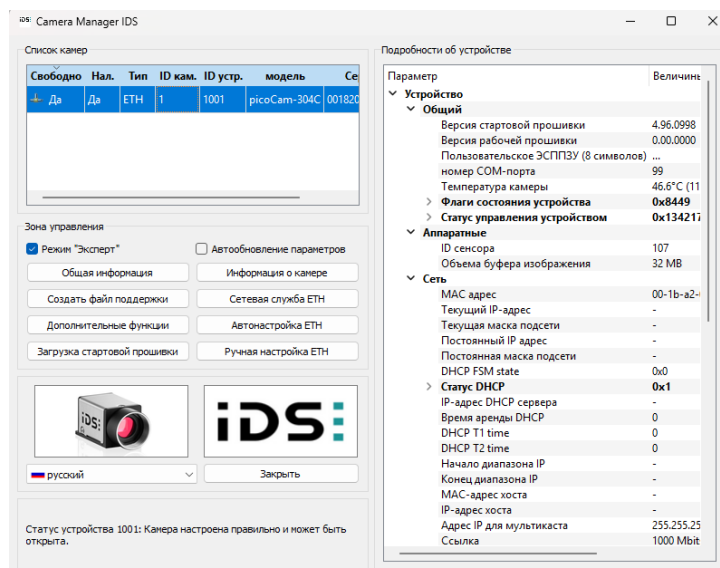
1.1. Aggiungere la telecamera

- 1 Clicca su "**CAMERE**" sopra il video. Si aprirà la finestra "Impostazioni delle telecamere connesse".
- 2 Fare clic su + **Aggiungi telecamere**. Il programma interrogherà la rete e la porta USB e mostrerà tutti i dispositivi trovati: SICK, picoCam, telecamere HIKROBOT compatibili con GigE, USB e RTSP.
- 3 Selezionate le telecamere desiderate spuntando le caselle corrispondenti e quindi cliccate su "**Aggiungi**". Mentre le telecamere si connettono, verrà visualizzata... Finestra di caricamento: il programma non è bloccato.
- 4 La telecamera apparirà nell'elenco con il suo stato indicato come "**LIVE**" o "**OFFLINE**", e il suo video sarà visualizzato nella parte sinistra della finestra principale.



Finestra per le telecamere → «+ Aggiungi telecamere»: i dispositivi trovati vengono contrassegnati con delle caselle di controllo.

Importante. La telecamera SICK picoCam deve essere visibile in **IDS Camera Manager** (incluso con il driver uEye) e deve avere lo stato "configurata correttamente". Se non è presente, verificare l'alimentazione, il cavo di rete e l'indirizzo IP; anche il programma engiAI non la rileverà.



IDS Camera Manager: telecamera SICK rilevata, lo stato è normale.

Caselle di spunta accanto a un elenco di telecamere

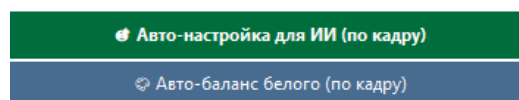
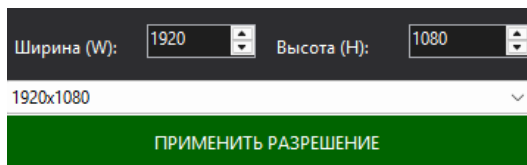
- **L'IA è attiva per la fotocamera selezionata** – per registrare, ma assicurarsi che la fotocamera mostri il video. è stata analizzata.
- **Visualizzare video/aree** – influisce solo sulla visualizzazione, l'analisi funziona sempre.
- **La fotocamera è spenta** – disattiva completamente la fotocamera, facendola scomparire dallo schermo.

Se la telecamera non si è attivata – cliccate su **Riconnetti**. La telecamera HIKROBOT tramite GigE mantiene una connessione esclusiva: dopo la chiusura accidentale del programma, rimane occupata per un breve periodo, quindi attendete e riconnettete. Nella sezione **Rete** è possibile verificare se ci sono comunicazioni.

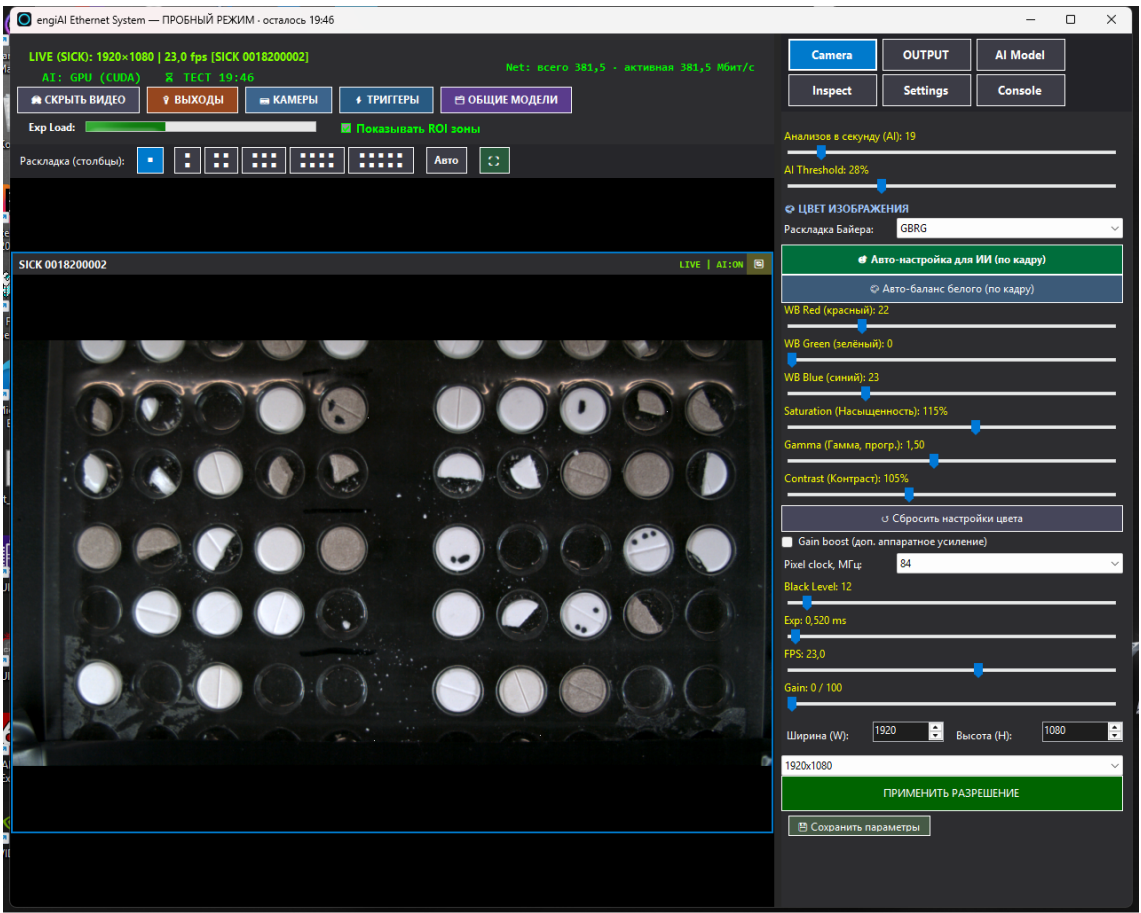
1.2. Configurare l'immagine (scheda "Camera")

Questa funzionalità interagisce con la telecamera, che è evidenziata da un bordo blu. Per passare a un'altra telecamera, basta cliccare sulla sua immagine a sinistra.

- 1 Nella sezione inferiore, inserite la **Larghezza** e la **Altezza** del fotogramma (o selezionate un preset dalla lista) e cliccate. **APPLICARE LA RISOLUZIONE**. Maggiore è la risoluzione, maggiori dettagli saranno visibili al modello.
- 2 Fare clic su **"Impostazione automatica per l'IA (in base al fotogramma)"**. Un unico pulsante regola l'esposizione, il guadagno e il bilanciamento del colore. bianco e grigio, in modo che l'oggetto sia ben visibile senza riflessi. Se necessario, separatamente. — **Bilanciamento automatico del bianco**.
- 3 Se necessario, regolate manualmente le manopole **Exp** (tempo di esposizione) e **Gain** (guadagno). Per le immagini in movimento... Parametro principale: la durata dell'articolo – più è breve, minore è la quantità di lubrificante necessaria.
- 4 Premere **Salva le impostazioni**: i valori verranno memorizzati nella fotocamera e ripristinati dopo lo spegnimento. alimentazione.



Авто-regolazione per l'IA e bilanciamento automatico del bianco – con un'unica pulsante.



Scheda "Camera": soglia IA, colore, tempo di esposizione, intensificazione, risoluzione.

Cosa significano i parametri:

Parametro	Cosa fa	Effetto
Analisi al secondo (AI)	limite superiore della velocità di ispezione	minore = minore carico sulla scheda video
AI Threshold	soglia di confidenza del modello	se il risultato è inferiore alla soglia, non viene accettato
Layout di Bayer, WB, Saturazione, Gamma, Contrasto	colore dell'immagine (per immagini a colori SICK)	colori corretti per le pillole, l'imballaggio, l'etichettatura
Exp	tempo di esposizione, ms	in breve, ridurre la quantità di lubrificante per le parti in movimento
Gain / Gain boost	potenziamento del segnale della matrice	aumenta la luminosità, ma aggiunge rumore
Black Level	livello del nero	limite inferiore della luminosità
FPS	frequenza dei fotogrammi in modalità libera	non utilizzata in modalità trigger
Larghezza / Altezza	dimensione del fotogramma	Fotogramma più piccolo = frequenza più alta e traffico inferiore

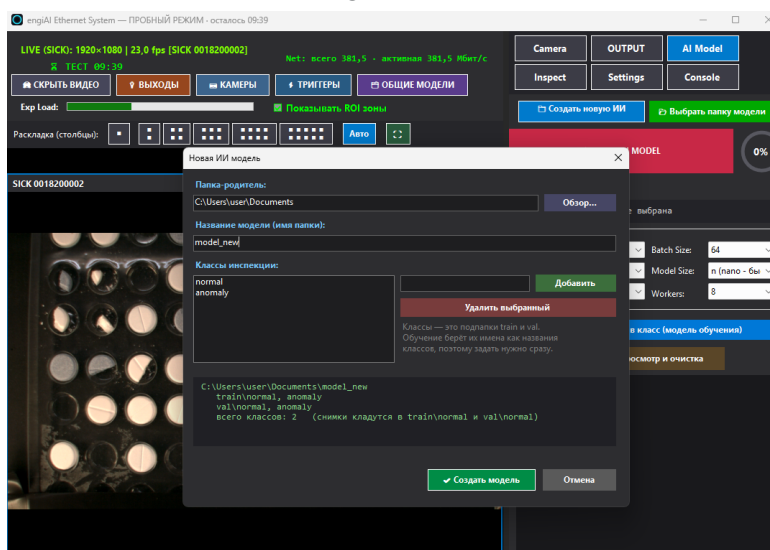
È importante. Scattate le foto per l'addestramento nelle stesse condizioni in cui opererà il sistema: la stessa illuminazione, la stessa velocità, la stessa posizione della telecamera. Un modello addestrato in condizioni diverse non funzionerà correttamente sul sistema.

Passo 2. Nuovo modello di IA e le sue classi

Il modello impara a distinguere tra "buono" e "difetto" attraverso piccole immagini – frammenti di fotogrammi. Questi frammenti sono definiti da **zone**, e il loro numero aumenta grazie a **dati sintetici** (rotazioni e modifiche dell'illuminazione). **La classe** è semplicemente una cartella all'interno di train e val: il numero di cartelle determina il numero di risposte che il modello è in grado di fornire. Di solito ci sono due classi: normal (valido) e anomaly (difetto). I nomi sono in caratteri latini.

2.1. Creare il modello

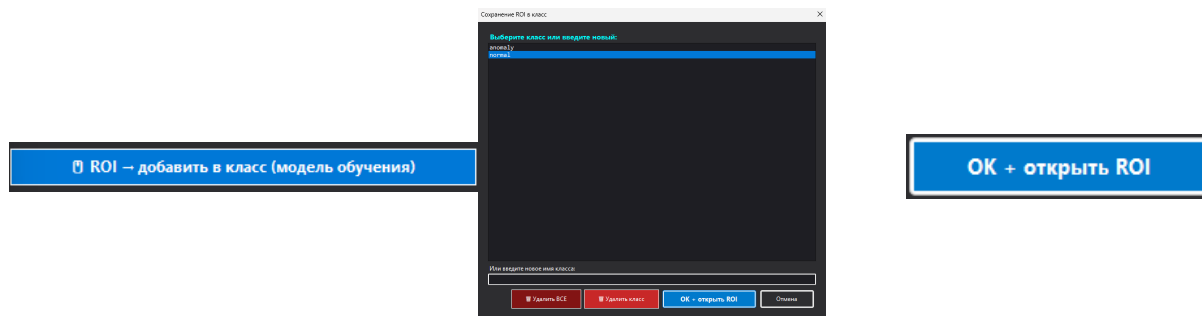
- 1 Accedere alla scheda **"Modello AI"** e cliccare su **"Crea un nuovo modello AI"**.
- 2 Indica la cartella e il nome del modello (ad esempio, model_new). Il programma creerà al suo interno le cartelle train e val.
- 3 Nella lista delle classi sono già presenti normal e anomaly; è possibile aggiungere o eliminare classi direttamente qui.
- 4 Fare clic su **"Crea modello"**. Se il modello esiste già, fare invece clic su **"Seleziona cartella modello"**.



Dialogo "Nuovo modello di IA": cartella, nome, elenco di classi.

2.2. Aprire l'editor delle zone per la classe

- 1 Fare clic su **ROI → Aggiungi alla classe (modello di apprendimento)**.
- 2 Nella lista, seleziona la categoria (inizia con anomaly) oppure inserisci un nuovo nome nella parte inferiore.
- 3 Fare clic su **OK + Apri area di interesse** – si aprirà l'editor per le aree di interesse nel video in diretta.



Dialogo di selezione della classe:
elenco, campo per il nuovo
nome, "OK + apri ROI".

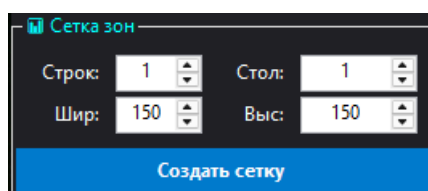
Conferma della selezione della classe.

Passo 3. Zone, immagini e dati sintetici

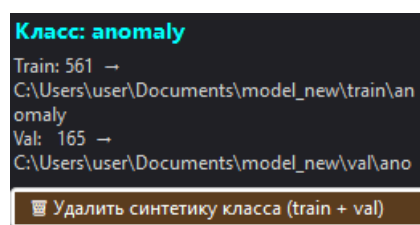
Nell'editor, si definiscono rettangoli che fungeranno da immagini di addestramento. Sul lato destro, si trova un pannello con dati sintetici, una griglia di zone, un contatore di immagini e pulsanti per scattare foto. La finestra può essere ridimensionata e spostata; le sue dimensioni vengono salvate.

3.1. Assegnare le zone al prodotto

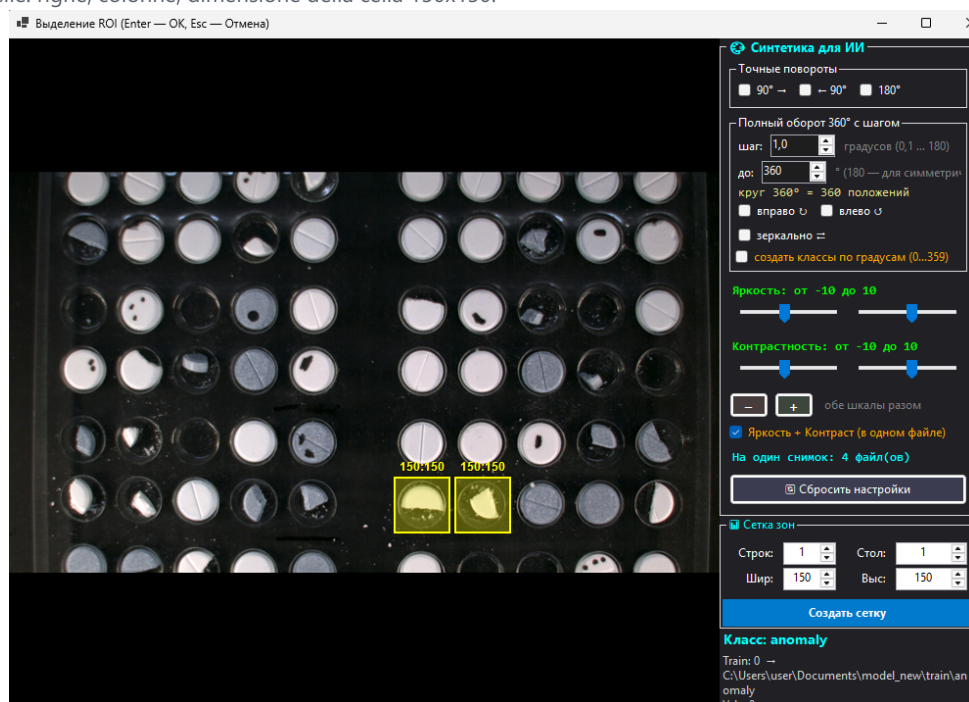
- 1 Nella sezione **"Griglia"**, specificare il numero di righe e colonne, nonché la dimensione delle celle. Per impostazione predefinita, le celle hanno una dimensione di **150x150** pixel: specificare questa dimensione come "Dimensione immagine" durante l'addestramento.
- 2 Clicca su **"Crea la griglia"**. Apparirà una griglia di zone gialle; trascinala con il mouse nella posizione desiderata del prodotto.
- 3 Per i prodotti difettosi, contrassegna le aree con "pezzi difettosi" (pezzi rotti, con crepe), per la categoria normale — in intero.
- 4 **Colore** — definisce il colore del bordo, **Elimina** — rimuove l'area, **Elimina TUTTE le aree** — cancella il delimitatore passaggio a un'altra classe.



Griglia di celle: righe, colonne, dimensione della cella 150x150.



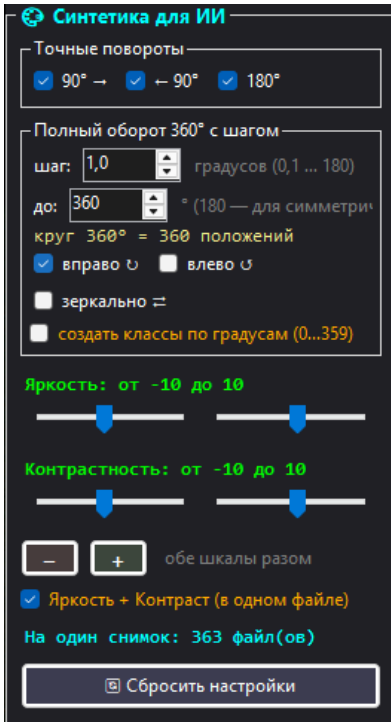
Conteggio del set di dati: quante immagini sono già presenti nei set di addestramento e di validazione.



Editor delle zone: due zone sono state applicate su pastiglie bianche danneggiate (classe di anomalie).

3.2. Configurare i dati sintetici

dati sintetici — immagini aggiuntive generate dal programma a partire da ogni fotogramma, al fine di consentire al modello di riconoscere l'oggetto in diverse posizioni o con diverse condizioni di illuminazione. La sezione **dati sintetici per l'IA** si trova nella parte superiore della colonna destra dell'editor. La riga **Per una singola immagine: N file** indica immediatamente il numero di immagini risultanti.



Pannello dati sintetici: angoli precisi, rotazione
Angolo di visualizzazione a 360°, intervalli di luminosità e contrasto.
Contatore di file.

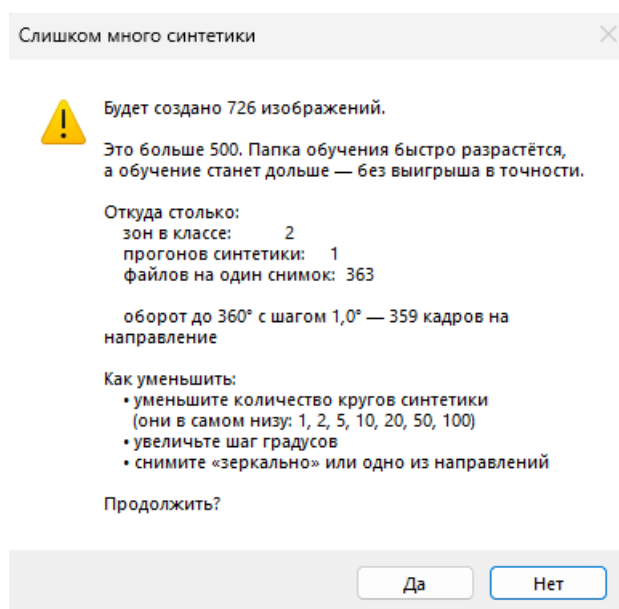
Numero di cicli (1...50) e pulsante "Scatta foto".

Condizioni sulla linea:	Luminosità	Contrasto	Angoli
Illuminazione stabile, l'oggetto è posizionato in modo uniforme	da -5 a 5	da -5 a 5	Tutti sono stati acquisiti
Illuminazione variabile (finestre, lampade di età diverse)	da -20 a 20	da -10 a 10	Tutti sono stati acquisiti
La parte può arrivare in qualsiasi posizione.	da -10 a 10	da -10 a 10	Rotazione di 360° con passo.
La parte è simmetrica, ma può essere posizionata lateralmente.	da -10 a 10	da -10 a 10	Solo rotazione di 180°.

Consiglio. Non cercate di ottenere un gran numero di immagini. Centocinquanta varianti di un singolo elemento non sostituiranno cinquanta **oggetti** diversi. I dati sintetici migliorano la resistenza alla luce e alla rotazione, ma non introducono nuovi tipi di difetto. In genere, un campione di 1000 immagini è sufficiente.

3.3. Scattare foto

- 1 Selezionate il numero di cerchi dai dati sintetici qui sotto (**1** per iniziare) e cliccate su **Scatta la foto**.
- 2 Se il numero di file supera 500, apparirà un avviso con il numero esatto e consigliando di ridurre. È normale, basta premere **Sì**.
- 3 Il pulsante "**STOP**" interrompe la generazione in qualsiasi momento; i file creati rimangono.
- 4 Verificate il contatore "**Classi**": mostra il numero di file già presenti nelle cartelle "train" e "val". Il pulsante "**Elimina**" **dati sintetici di classe** elimina solo i file creati dal programma (syn_...), mentre i veri fotogrammi (real_...) non vengono eliminati. un'indicazione.



Avviso riguardo a un grande volume di dati sintetici: da dove proviene il numero e come ridurlo.

Dove vengono inviati i file: Train e Val

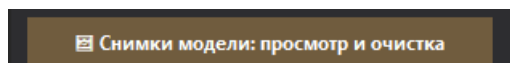
Un set di validazione (val) è necessario per valutare correttamente un modello addestrato. Per impostazione predefinita, ogni immagine viene inclusa nel set di validazione (train), e con una probabilità del 20%, una sua copia viene inclusa anche nel set di test (val) (la casella **Includi in Val** è selezionata con una **probabilità del 20%**). L'opzione **In Val ogni 4 immagini** esegue la stessa operazione in modo uniforme; è possibile selezionare solo un metodo.

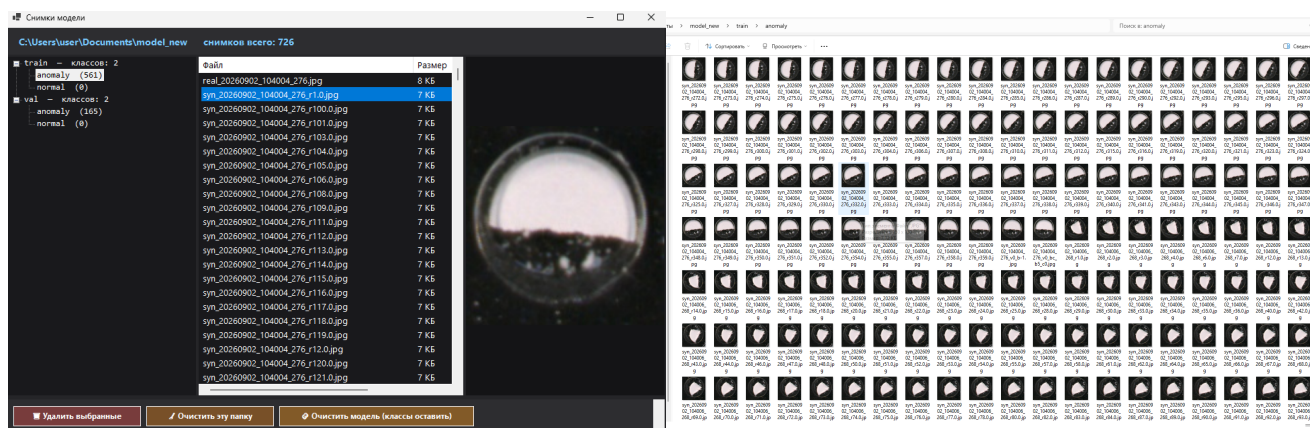
Pulsante / casella di controllo	Cosa fa
Scattare una foto	Un singolo frame ad ogni pressione, con tutti i dati sintetici.
Creare immagini	sequenza di riprese consecutive; è necessario un riferimento al ritmo – "Per ogni fotogramma, fotogrammi al secondo" o "Per ogni... "Encoder"
Inquadratura/fotogramma	La serie viene attivata a una frequenza specifica; è disattivata per impostazione predefinita.
Riguardo all'encoder	Ogni N passi dell'encoder corrispondono a un'immagine: le immagini sono uniformemente distribuite lungo il percorso del prodotto.
Salva in Train.	Le immagini vengono utilizzate per l'addestramento del modello.
In Val, con una probabilità del 20% / ogni 4 volte.	Come selezionare i campioni per il controllo qualità.
1 / 2 / 5 / 10 / 20 / 50	Quanti cicli di elaborazione di dati sintetici è possibile effettuare per ogni immagine?

Impostazioni. Tutte le impostazioni di questa finestra, come la griglia, i dati sintetici, la modalità di acquisizione e la configurazione Train/Val, vengono salvate **per il modello**. Quando si passa alla classe successiva dello stesso modello, non è necessario modificare alcuna impostazione.

3.4. Verificare i risultati

La funzione "**Immagini del modello: visualizzazione e pulizia**" nella scheda "Modello AI" apre una struttura ad albero train / val che mostra il numero di file in ciascuna categoria. È possibile visualizzare le immagini, eliminare quelle non desiderate, pulire una categoria o l'intero modello, lasciando vuote le cartelle.

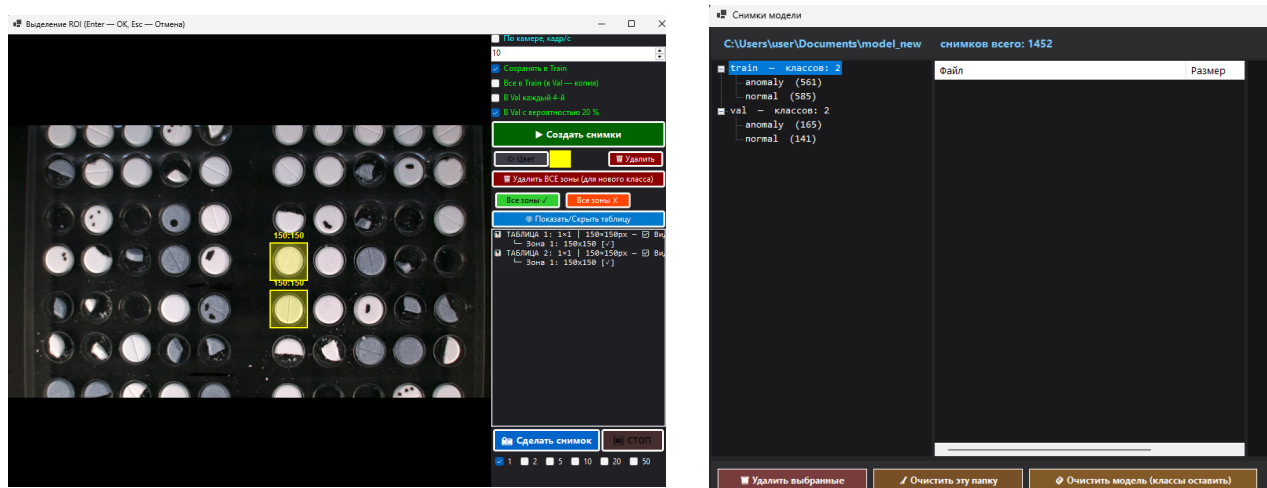




La stessa cartella nell'esploratore di Windows: immagini 150x150
Sezione "Immagini del modello": classe di anomalie, 561 file nel set di addestramento. con delle manovre.

3.5. Ripetere per la classe "normal"

Premi di nuovo **ROI** → **aggiungi alla classe (modello di apprendimento)**, seleziona `normal`, quindi premi **OK + apri ROI**, delimitate le aree su singole compresse e scattate delle foto. Il numero di classi potrebbe essere superiore a due: Vengono aggiunti allo stesso modo, attraverso lo stesso dialogo e l'inserimento di un nuovo nome.

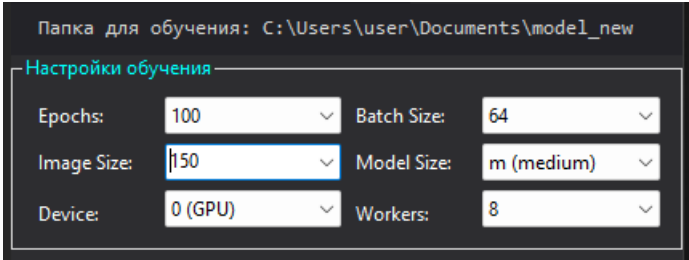


Livello normale: aree delimitate su ogni compressa.

Risultato del set: anomalie – 561, normali – 585 immagini nel set di addestramento.

Passo 4. Addestramento del modello

Una volta che le classi sono state riempite, tornate alla scheda "Modello AI". La sezione "Impostazioni di apprendimento" definisce come avviene l'apprendimento.



Impostazioni di apprendimento. Dimensione immagine = 150 — come dimensione delle celle della griglia.

Parametro	Cosa significa	Come scegliere
Epochs	quante volte il modello esaminerà l'intero set di dati	100 unità per test, 300 per la versione definitiva.
Batch Size	Quante immagini vengono elaborate? un passo	64 è generalmente una dimensione adeguata; in caso di scarsità di memoria video, riducila.
Image Size	Qual è la dimensione a cui vengono ridotte le parti tagliate?	dimensioni uguali alle celle della griglia (150), idealmente quadrate; In seguito, però, sarebbe compito loro effettuare l'ispezione.
Model Size	Dimensioni: n (nano), s (piccola), m (medium)	n — più veloce, m — più preciso
Device	su cosa addestrare	0 (GPU), se presente una scheda video NVIDIA, altrimenti utilizzare la CPU.
Workers	numero di thread per la preparazione dei dati	8 per un computer standard

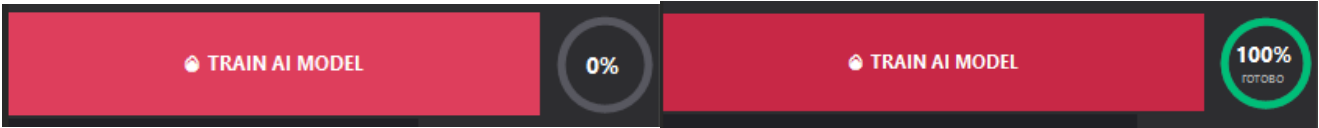
- 1

Fare clic su «**ADDESTRA MODELLO AI**». Il pulsante diventerà rosso «**FERMA ADDESTRAMENTO MODELLO AI**» e permetterà di interrompere l'addestramento.
- 2

L'anello a destra del pulsante indica la percentuale di completamento in base al numero di epoche completate.
- 3

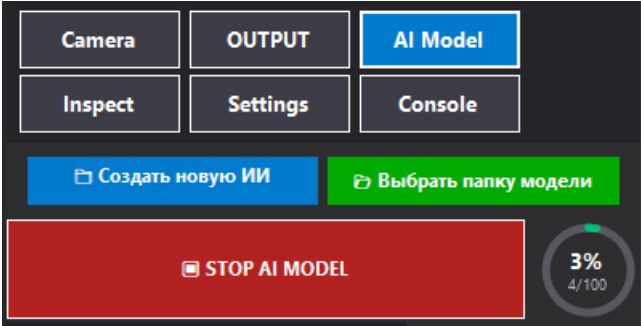
La sequenza di istruzioni viene inserita nella sezione "**Console**".
- 4

Al termine, apparirà un messaggio che indica "Formazione ed esportazione completate", e nella cartella del modello troverete il file `best.onnx`. Questo è il modello addestrato.

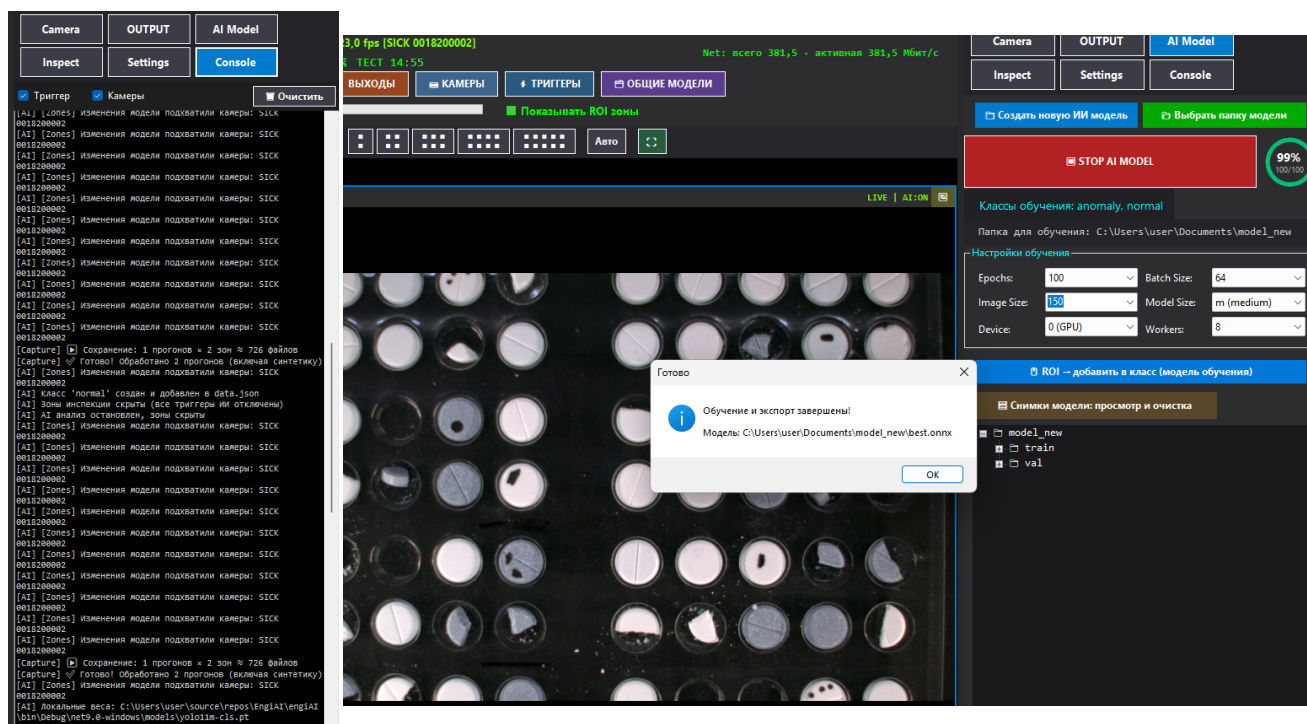


Avvio: MODELLO AI, 0 %.

Completato: 100 %.



In corso l'addestramento: il pulsante è diventato "STOP AI MODEL", l'anello indica il 3 % (4 su 100 epoche).



Console: righe di addestramento.

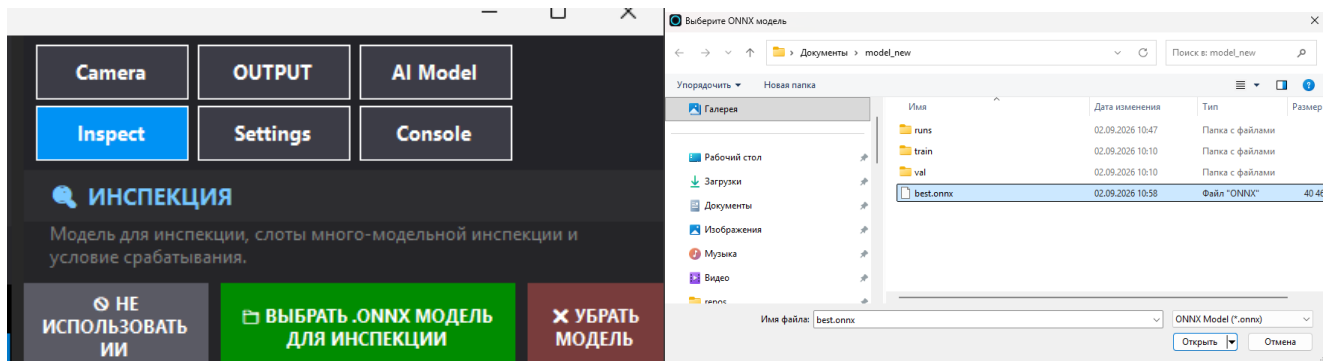
Messaggio di completamento dell'addestramento ed esportazione del modello.

Passo 5. Ispezione

Tutto il lavoro viene svolto nella scheda "**Ispezione**". Innanzitutto, selezionare il modello, quindi definire le aree di ispezione e scegliere il segnale che deve attivare la cattura dell'immagine.

5.1. Assegnare il modello

- 1 Aprire la scheda "**Ispeziona**" e fare clic su "SELEZIONA MODELLO .ONNX PER L'ISPEZIONE".
- 2 Indica il file `best.onnx` nella cartella del modello.
- 3 La riga `**Classi di ispezione**` indicherà che il modello è in grado di distinguere (ad esempio, 1 = anomalia, 2 = normale).



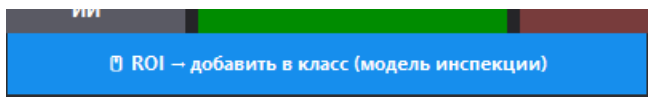
Scheda "Ispeziona": tre pulsanti di controllo del modello.

Selezionare il file best.onnx nella cartella del modello.

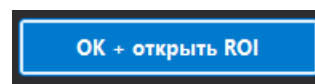
DISABILITARE L'IA disabilita temporaneamente l'analisi, senza cancellare le impostazioni; **RIMUOVERE IL MODELLO** rimuove Modello completato.

5.2. Definire le aree di ispezione

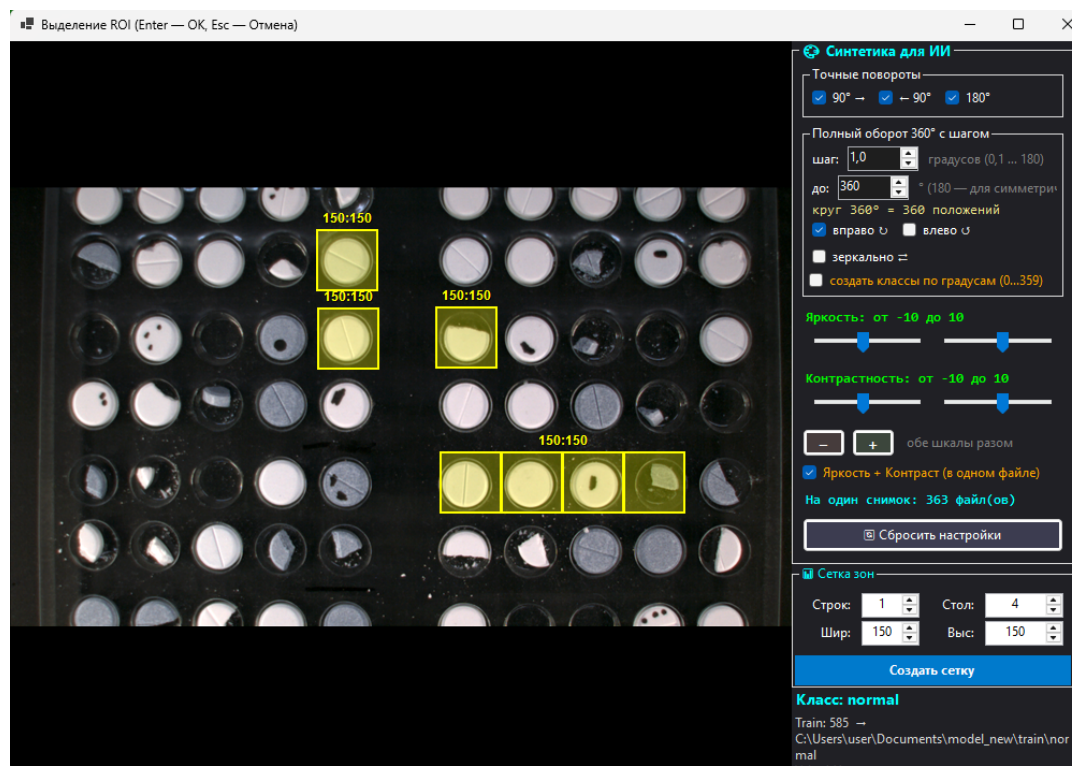
- 1 Fare clic su **ROI** → **Aggiungi alla categoria (modello di ispezione)**.
- 2 Nel dialogo, scegliete **qualsiasi** classe – non è rilevante per l'ispezione, poiché si tratta di aree generali.
- 3 Fare clic su "**OK + Apri area di interesse**" e definire le aree dove saranno posizionati i prodotti. Le aree di ispezione devono essere Ogni telecamera ha le proprie impostazioni.



Pulsante per definire le aree di ispezione.



Conferma.



Аree di ispezione: le reti sono state posizionate su diversi moduli.

5.3. Selezionare il segnale da analizzare

La fonte del tempo è sempre la stessa: il programma sovrascrive l'impostazione precedente, includendo quella nuova. Per la prima analisi, spuntate la casella **Utilizzo della telecamera** – l'analisi verrà eseguita per ogni fotogramma.

☐ По камере

☒ GPU

☐ По таймеру

☐ По камере

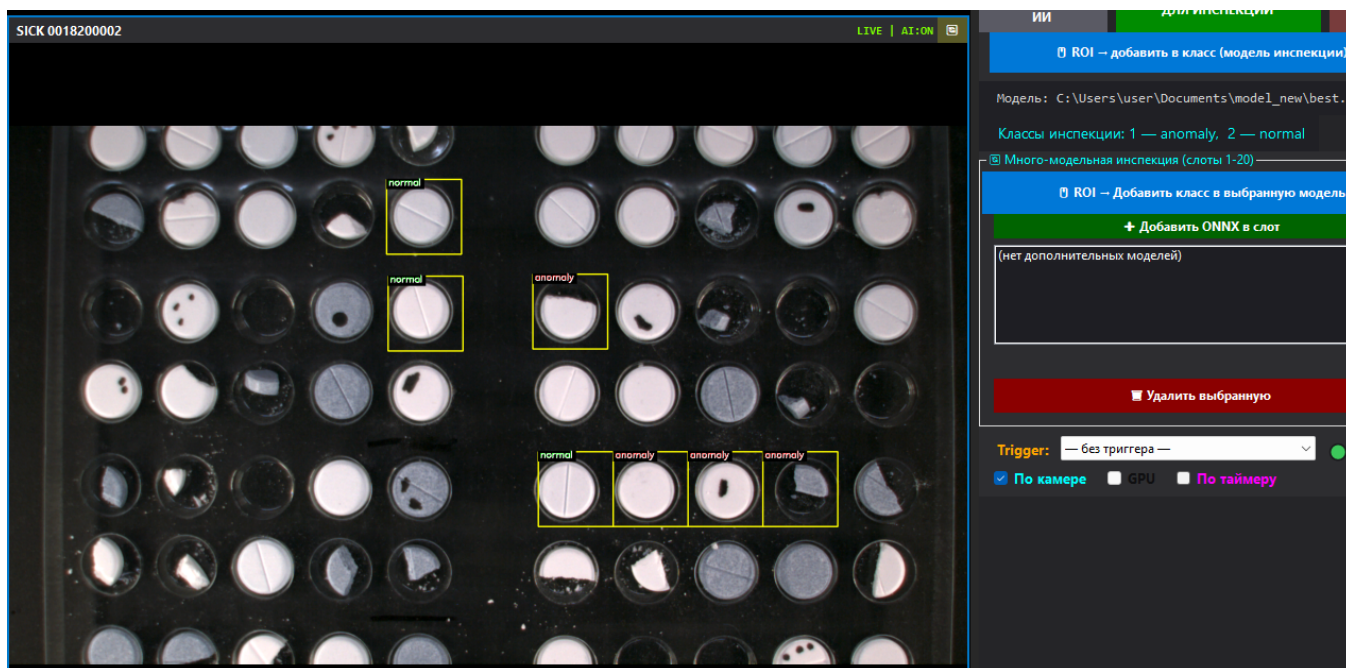
☐ GPU

☐ По таймеру

È presente una scheda grafica NVIDIA: abilitare la GPU.

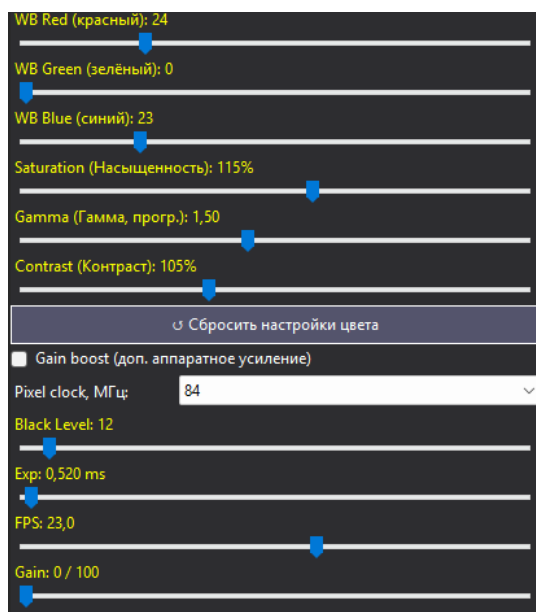
Analisi eseguita sulla CPU: la GPU è stata rimossa.

Metodo	Come attivare	Quando utilizzare
Tramite telecamera	Casella di controllo "Tramite telecamera"	controllo continuo; la velocità è limitata da un cursore "Analisi" "in secondi" nella scheda "Camera"
Tramite timer	casella di controllo "In base al timer" e intervallo, ms	controllo preciso e frequente – ad esempio, una volta al secondo
Riguardo all'encoder	Casella di controllo "In base al codice"	Sistema di trasporto con encoder: l'analisi è basata sul percorso effettuato.
Tramite trigger	Selezionare la connessione desiderata dall'elenco "Trigger"	Sensore esterno sul flusso video della telecamera: l'immagine viene acquisita nel momento in cui... il metodo più preciso per determinare la data di produzione di un prodotto è



L'ispezione è in corso: ogni zona è stata classificata – si tratta di compresse standard e di altre con anomalie.

Suggerimento. Se il risultato non è soddisfacente, tornate alla scheda **Fotocamera** e regolate l'esposizione, l'amplificazione e il colore: l'immagine che si vede durante l'ispezione dovrebbe essere identica a quella che si ottiene scattando le foto.

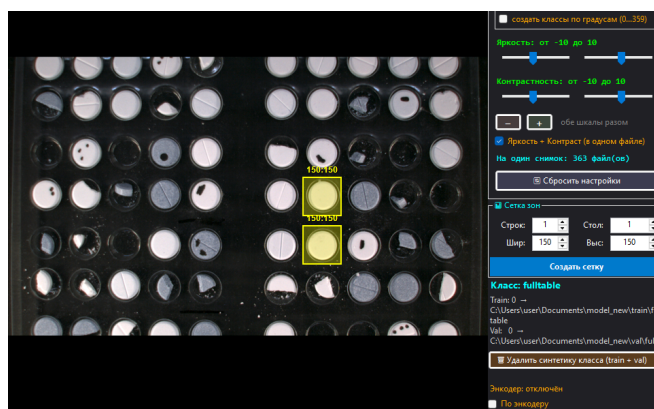
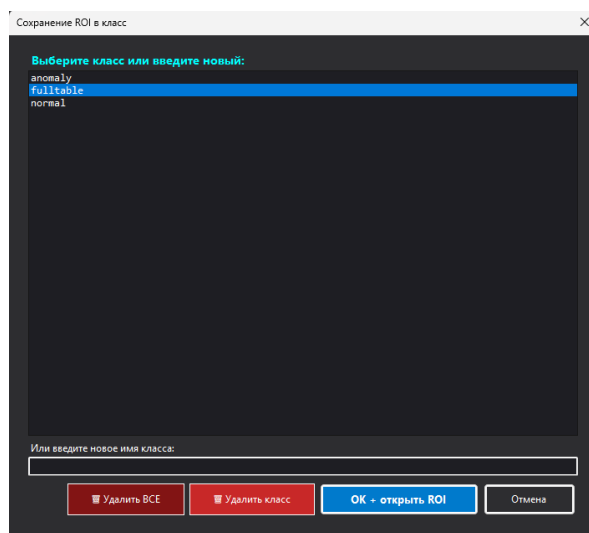


I parametri relativi al colore e all'esposizione influenzano l'accuratezza dell'analisi.

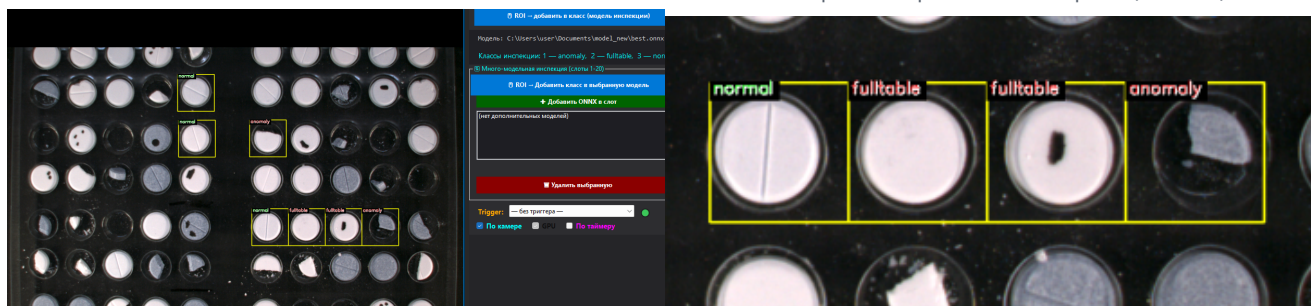
Aggiungere la classe e riaddestrare il modello

Il modello può essere esteso: ad esempio, oltre a `normal` e `anomaly`, è possibile aggiungere una classe per l'intera compressa `fulltable`. L'ordine è lo stesso di quello utilizzato nella prima configurazione.

- 1 Nella scheda "Modello AI", cliccate su **ROI → Aggiungi alla classe (modello di addestramento)**, e inserite un nuovo nome. Nella sezione inferiore della finestra di dialogo, fare clic su **OK + Apri ROI**.
- 2 Definisci le aree da testare sui nuovi prodotti e scatta delle foto.
- 3 Fare clic su «**ADDESTRARE MODELLO AI**» e attendere il completamento (100 %). Il file `best.onnx` verrà sovrascritto.
- 4 Nella scheda "Ispeziona", seleziona nuovamente `best.onnx` — nella riga delle classi apparirà una terza classe.



È stato aggiunto un nuovo tipo di tabella, "fulltable", alla lista. Aree specifiche per tabelle complete (fulltable).



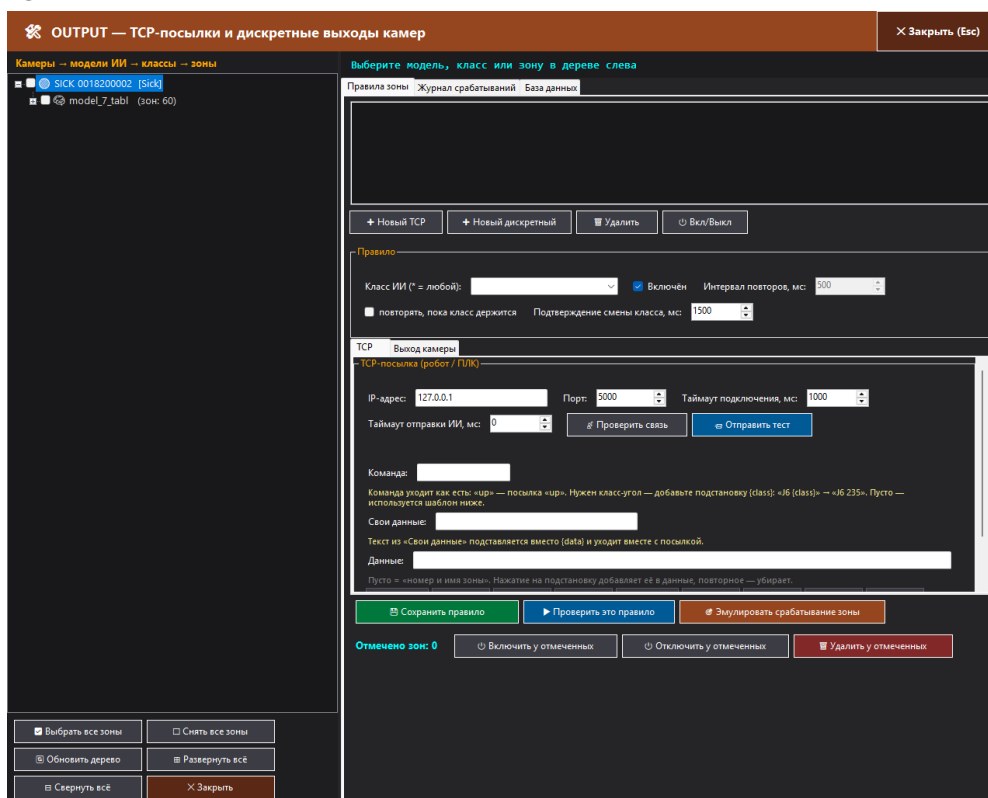
Dopo l'addestramento, il modello è in grado di distinguere tre classi. Grande: normale, tabella completa, tabella completa, anomalia. Questo permette di creare numerosi tipi di classi e diverse aree di ispezione. Il programma supporta **capacità di gestire diversi modelli** (presenza di più modelli sullo stesso dispositivo, in modo che classi simili non si sovrappongano – gruppo "L'ispezione **multimodale**" (nella scheda "Ispeziona"), la presenza di più telecamere e di diverse zone.

Cosa fare dopo: scartatore, trigger, modelli generici

7.1. scartatore (scheda OUTPUT)

Lo "scartatore" trasforma il risultato dell'ispezione in un'azione: invio di un messaggio sulla rete o attivazione di un'uscita discreta della telecamera. Sul lato sinistro, l'albero: telecamera → modello → classe → zona; la regola viene creata per una specifica zona e una specifica telecamera.

- 1 Selezionate l'area desiderata sull'albero e quindi cliccate su "**+ Nuovo TCP**" o "**+ Nuovo discreto**".
- 2 Nel gruppo "**Regola**", seleziona la "**Categoria di IA**" in cui attivare la regola (ad esempio, "anomalia") e specifica l'intervallo. Ripetizioni.
- 3 Per la comunicazione TCP, specificare l'indirizzo IP e la porta del robot o del PLC, il comando e i dati. Sono disponibili delle variabili da sostituire, indicate come {zoneld}, {zone}, {class}, {conf}, {camera}, {model}, {time}, {date} e {data} (campo "Dati personali") – clic su Aggiunge l'interruzione ai dati.
- 4 Per un'uscita discreta, seleziona il canale, il livello e la durata dell'impulso.
- 5 **Verificare la connessione / Inviare un test / Simulare l'attivazione della zona** – verifica dell'intera sequenza. Senza attesa di guasto.
- 6 Fare clic su "**Salva regola**" – altrimenti la regola non sarà attiva. Gli eventi attivati sono visibili nella scheda. "Registro degli eventi".



Finestra OUTPUT: albero delle zone a sinistra, regola di invio TCP a destra.

7.2. Trigger da sensore esterno (finestra TRIGGER)

Modalità principale per la linea di produzione: la telecamera acquisisce l'immagine in base al segnale elettrico del sensore all'ingresso, ovvero nel momento più preciso. Nella finestra **TRIGGER**, seleziona l'attrezzatura del sensore, il connettore della telecamera (HIKROBOT o SICK a 6 pin), la telecamera e il tipo di uscita del sensore (PNP – caso standard, NPN – richiede una resistenza di pull-up), quindi clicca su **Connetti** e assembla lo schema seguendo il diagramma. Successivamente, nella scheda "Ispezione", seleziona la connessione dall'elenco **Trigger** e il fronte **analisi con segnale + all'ingresso**.

Importante. I connettori "papà" sulla fotocamera e "mamma" sul cavo sono simmetrici. L'unico riferimento è la **leva** (un'apertura nella spina). Un errore di connessione significa un circuito bruciato: vicino si trovano l'alimentazione e l'uscita. Il pulsante **USCITE** mostra la disposizione dei pin e il metodo di verifica con un multimetro.

7.3. Modelli e impostazioni generali

- **MODELLI GENERALI** – quando un modello deve essere presente contemporaneamente su più telecamere: un insieme di Viene salvato con un nome e assegnato a tutte le telecamere.
- **Impostazioni** → **SALVA SU FILE** esporta tutte le impostazioni del programma (telecamera, modelli, regole) — comodo prima di reinstallare o per trasferire su un secondo computer; **CARICA DA FILE** Restituisce i dati.
- Nella stessa schermata, si può registrare il video da una telecamera attiva e acquistare la licenza.
- **Console** – Rivista: connessione delle telecamere, andamento del corso, funzionamento del dispositivo Scart, avvisi. Se c'è qualcosa che non va, consultare prima questa sezione.

Una lista di controllo breve per iniziare da zero

Se non si ha tempo di leggere tutto, ecco la sequenza completa:

- 1 **TELECAMERE** → «+ Aggiungi telecamere» → seleziona le tue telecamere → Aggiungi.
- 2 Scheda **Camera**: Imposta la risoluzione → "Impostazioni automatiche per l'IA" → "Salva le impostazioni".
- 3 Scheda **Modello AI** → "Crea un nuovo modello AI" → inserire il nome.
- 4 «ROI → Aggiungere alla classe (modello di apprendimento)» → Classe anomaly → «Creare una griglia» 150x150 → Posizionare aree con difetti nei prodotti → "Scattare una foto".
- 5 Lo stesso vale per la classe `normal` su prodotti di qualità.
- 6 Impostazioni di addestramento: Dimensione immagine 150 → **ADDESTRARE IL MODELLO DI IA** → attendere il 100% → ottenere best.onnx.
- 7 Scheda **Ispezione** → «SELEZIONARE MODELLO ONNX PER L'ISPEZIONE» → specificare best.onnx.
- 8 «ROI → Aggiungere alla classe (modello di ispezione)» → Definire le aree da ispezionare.
- 9 Impostare "Quando in fotocamera" (o selezionare un trigger) e verificare che le aree siano correttamente definite classi.
- 10 **USCITA** → selezionare l'area → regola per la classe "anomalia" → "Simulare l'attivazione dell'area" → "Mantenere la regola".

Se qualcosa non funziona

Sintomo	Cosa controllare
La telecamera non appare nell'elenco	alimentazione e cavo; per SICK — IDS Camera Manager; per HIKROBOT dopo attendere la chiusura di emergenza e "ripristinare la connessione"
L'immagine è scura / grigia / presenta colori distorti.	Camera → «Impostazioni automatiche per l'IA»; per sensori SICK a colori – schema di Bayer e bilanciamento del bianco
Il modello confonde le classi.	numero limitato di prodotti; le foto sono state scattate con un'illuminazione diversa; Dimensione immagine non uguale a quella della cella
L'apprendimento è lento o molto lento	Dispositivo = CPU, se non è presente una scheda grafica NVIDIA; ridurre la dimensione del batch; visualizzare la console.
L'ispezione non funziona	È stato selezionato best.onnx? Esistono aree di ispezione? È attivo il sistema di controllo della velocità (Più sensore / timer / trigger); il limite di AI non è troppo elevato
La regola "scattatore" è inattiva	"Salva regola" è stata premuta; la casella "Attivo" è selezionata; la classe della regola corrisponde a... risposta del modello