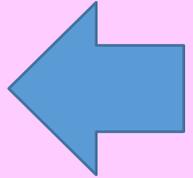
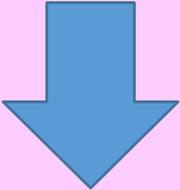




# *L'analisi enzimatica in enologia*

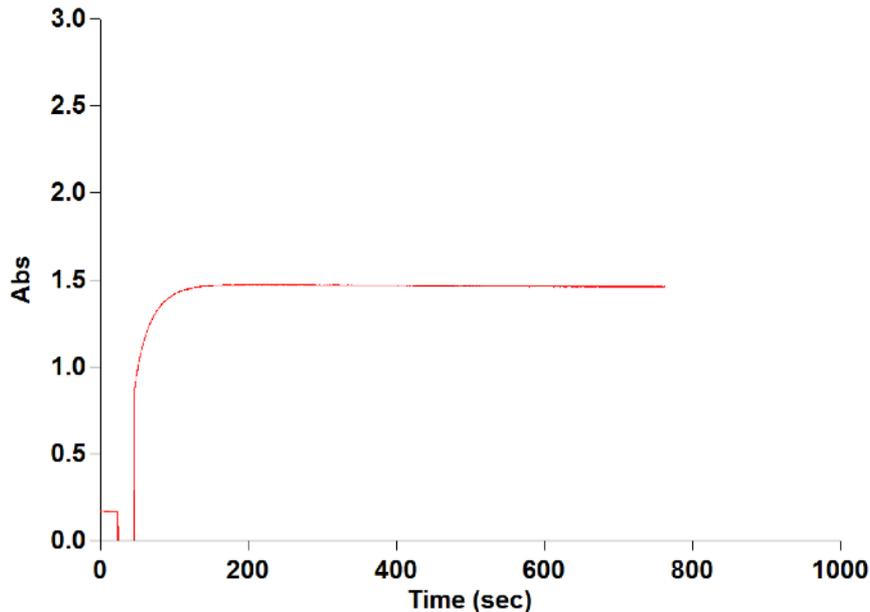
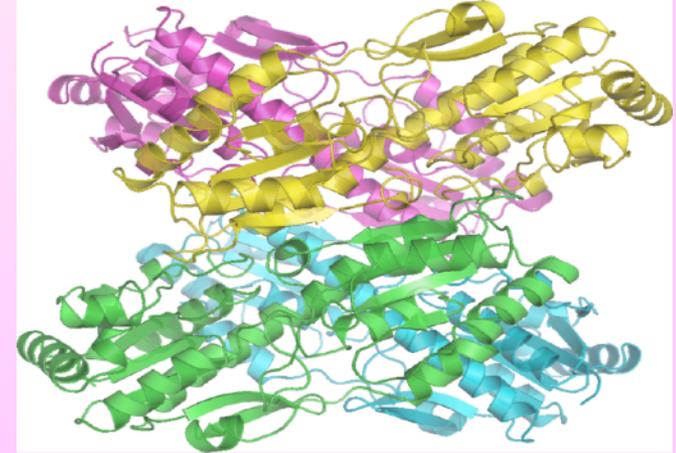


# Enzima

Si definisce **enzima** un catalizzatore dei processi biologici di natura proteica idrosolubile

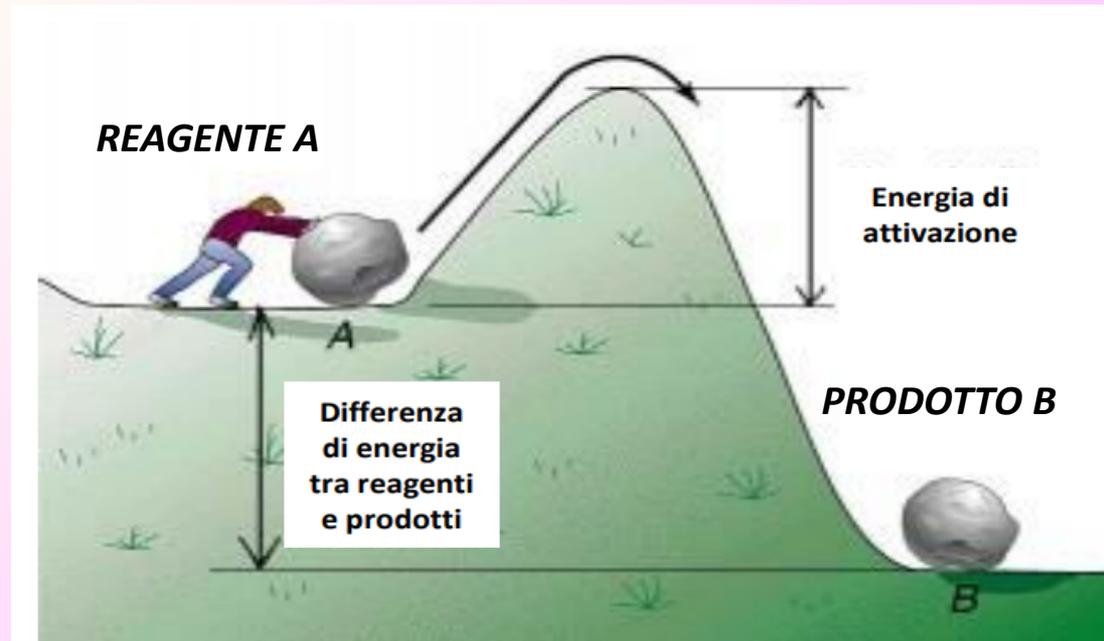
- Controllano tutti gli eventi metabolici dell'organismo.
- Sono dei **catalizzatori** biologici.

6-fosfofruttochinasi



Il processo di **Catalisi** indotto da un **enzima** ( come da un qualsiasi altro catalizzatore positivo) consiste in un aumento **macroscopicamente apprezzabile** della velocità di reazione senza che il catalizzatore subisca variazioni.

Un **enzima** o catalizzatore incrementa unicamente le velocità delle reazioni chimiche, diretta e inversa, intervenendo sui processi che ne regolano la spontaneità, mediante riduzione dell'energia di attivazione



Al fine di espletare la loro attività gli enzimi necessitano di un **cofattore**.

Con il termine **cofattore** si intende una **piccola molecola organica** di natura non proteica detta **coenzima** (NAD +, FAD +) o di una molecola metallica ione metallico (Cu 2+, Fe 3+, Zn 2+)

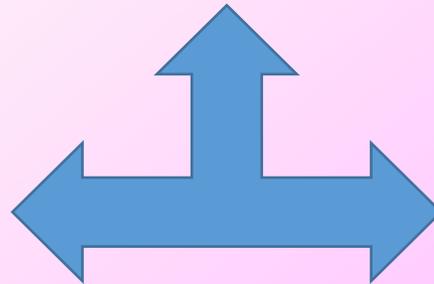
Entrambi i **cofattori** si associano all'enzima e ne **rendono possibile l'attività** catalitica.

# COENZIMA

una piccola molecola  
organica di natura non proteica  
utilizzate nei  
**kit enzimatici**

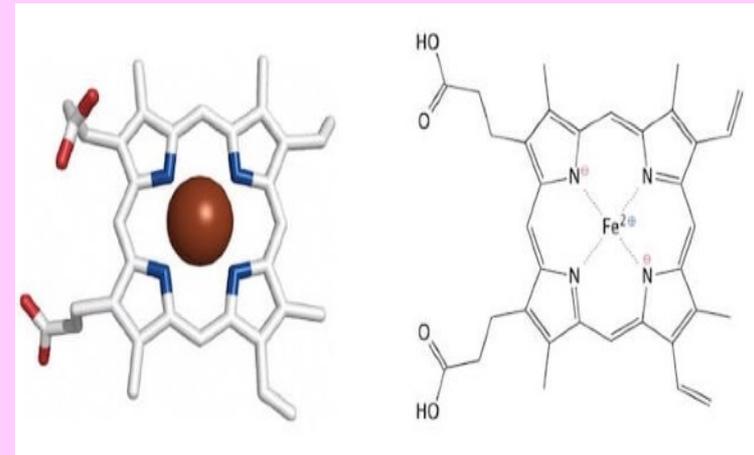
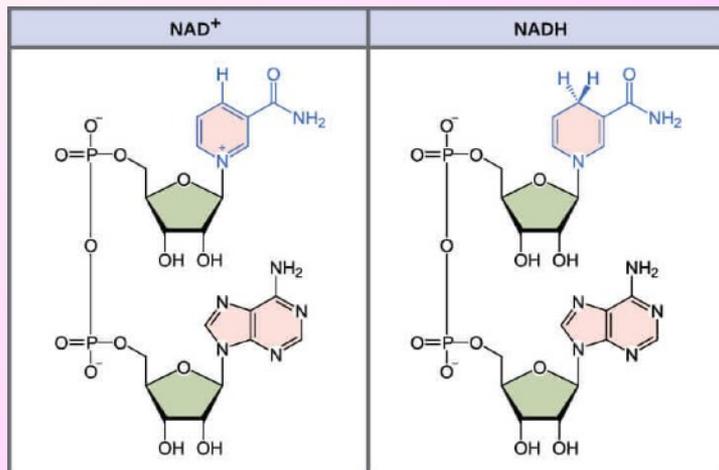
## Cosubstrato

Molecola legata all'enzima in maniera  
transitoria (legata all'enzima solo al  
momento della reazione  
enzimatica)



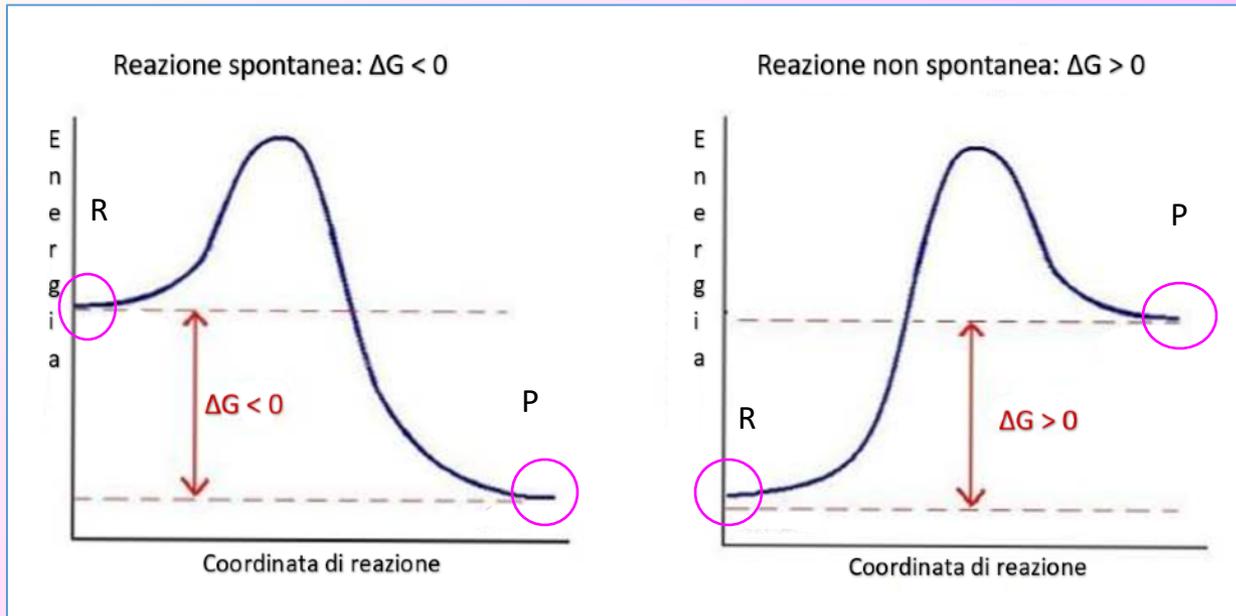
## Gruppo prostetico

Molecola legata all'enzima  
in maniera stabile  
(legata all'enzima anche  
in assenza di catalisi).



# REAZIONE CHIMICA

La **termodinamica** descrive le proprietà di un sistema all'**equilibrio termodinamico** e definisce quando una reazione è spontanea o non spontanea dal punto di vista energetico.

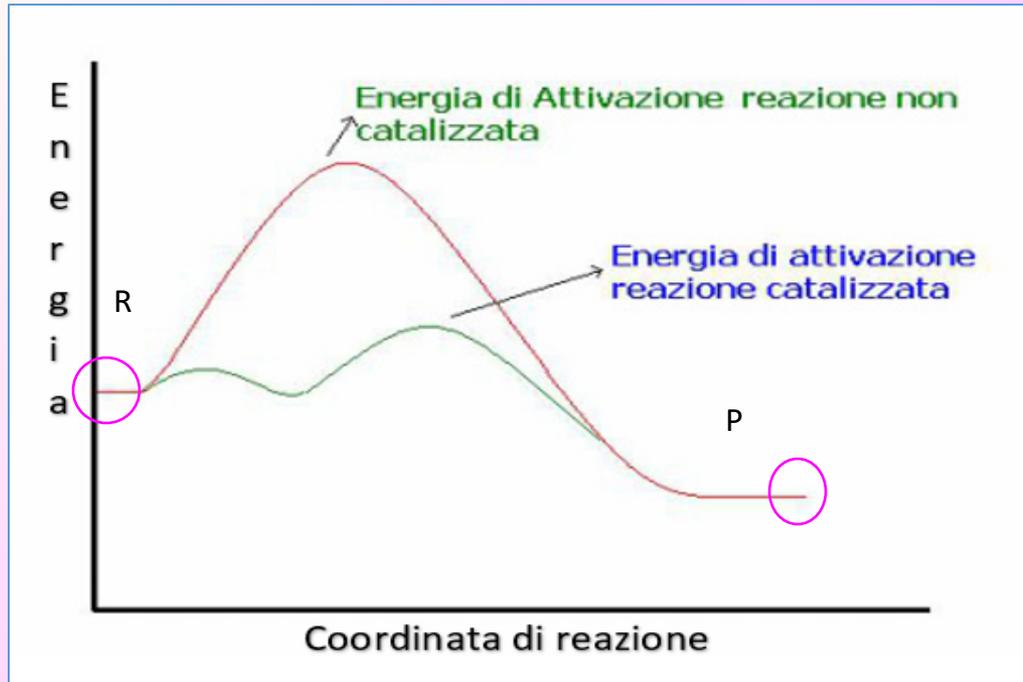


R = Reagente P = Prodotto

Quando l'energia del reagente è superiore all' energia del prodotto si definisce una **reazione spontanea** al contrario si dice **reazione non spontanea**

La **cinetica** descrive la velocità di una reazione chimica.

Un **catalizzatore**, in generale, modifica il "meccanismo di reazione" della reazione a cui partecipa tramite un percorso reattivo alternativo al quale compete **una minore energia di attivazione**.



Il catalizzatore agisce **esclusivamente sulla cinetica** e non agisce sulla termodinamica

# EQUAZIONE DI ARRHENIUS

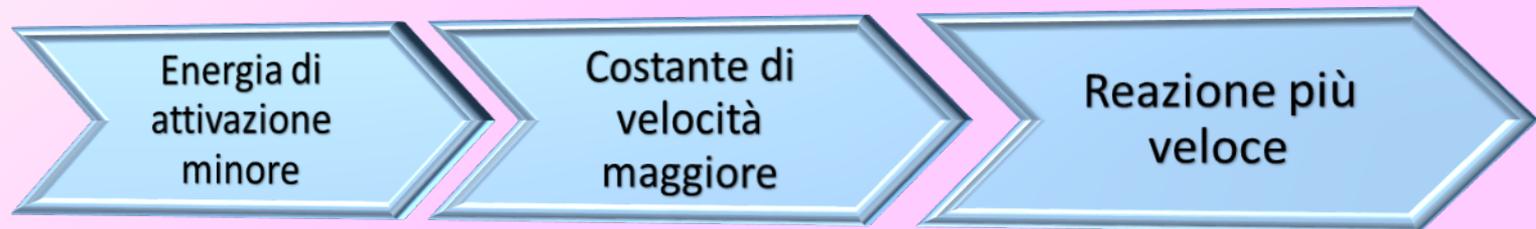
$$k = A e^{-E_a/RT}$$

Dove:

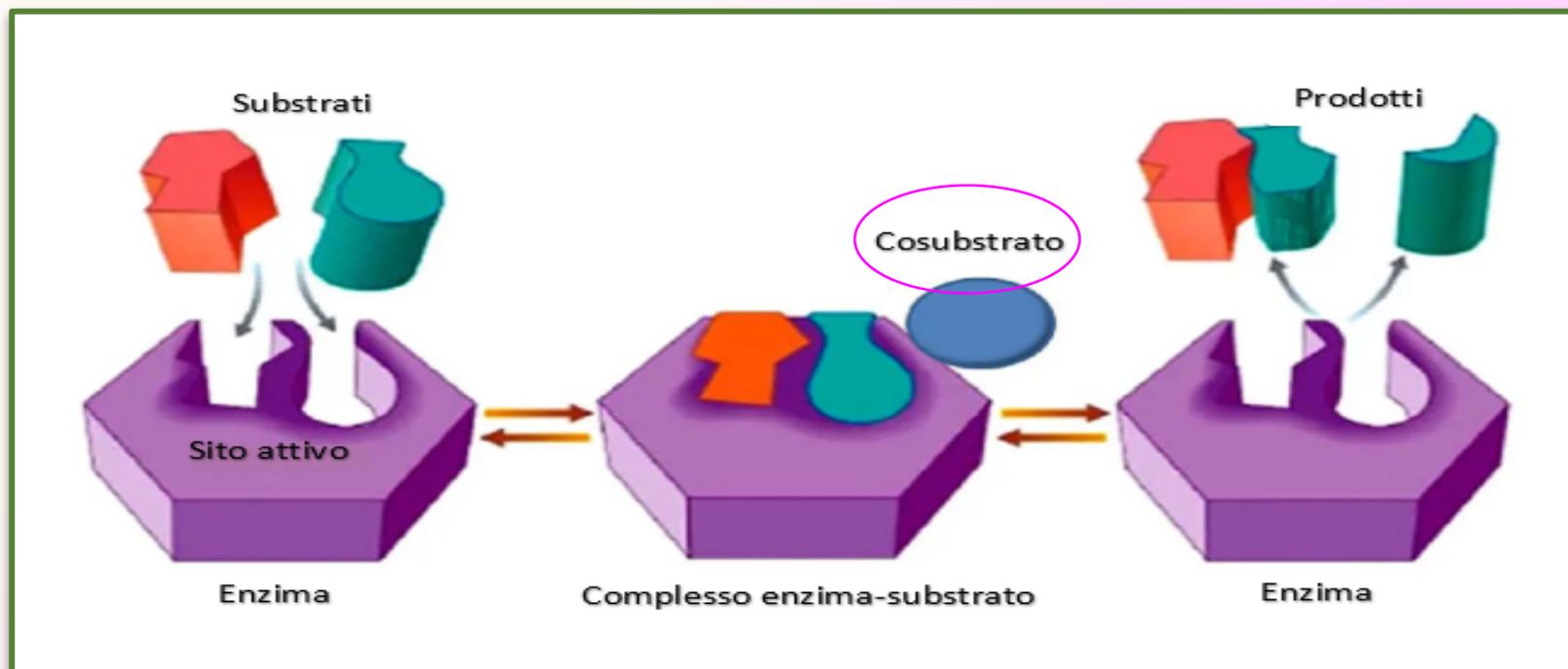
- K è la costante specifica della reazione
- A è un fattore pre-esponenziale
- E<sub>a</sub> è l'energia di attivazione
- R è la costante universale dei gas
- T è la temperatura assoluta.

La velocità di reazione è la variazione della concentrazione dei reagenti o dei prodotti in un intervallo di tempo.

Questa velocità dipende dall'energia di attivazione, cioè l'energia necessaria per avviare una reazione.



# CATALISI ENZIMATICA



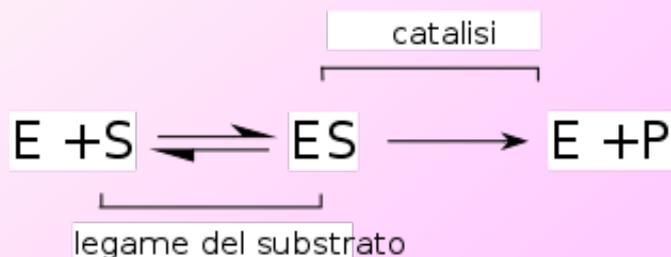
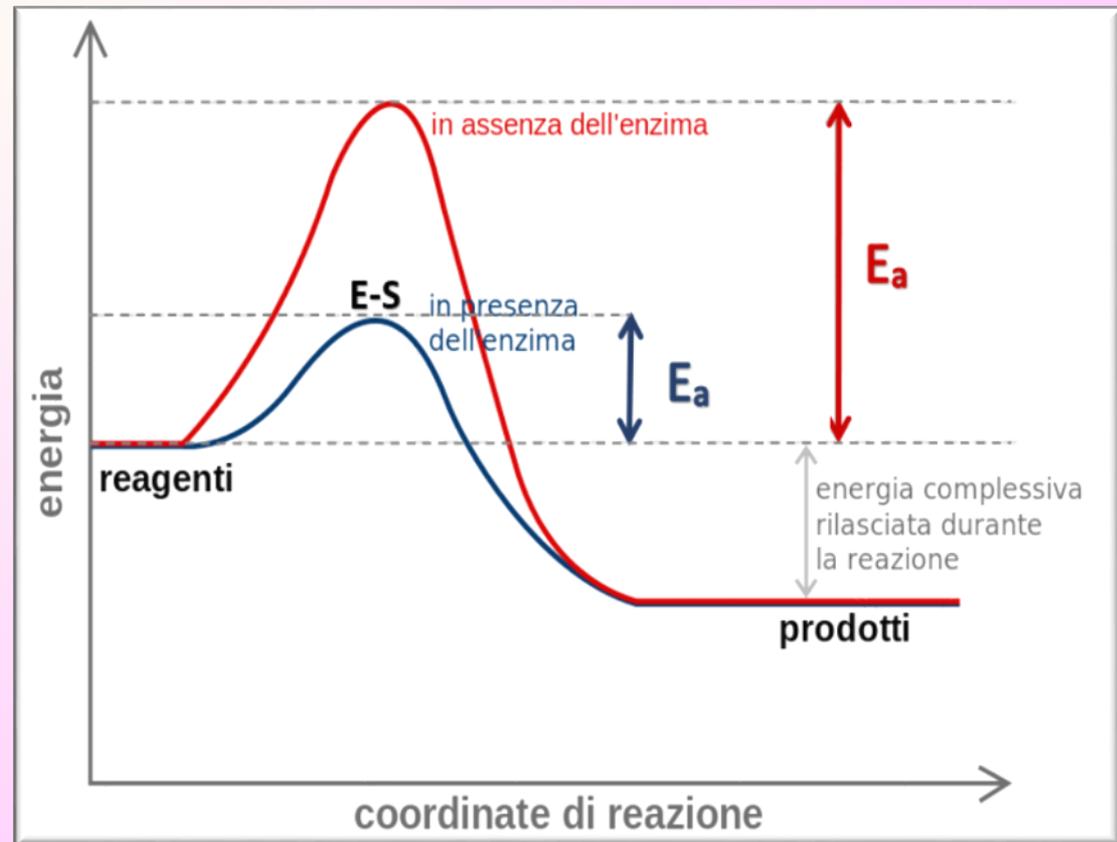
L'enzima presenta sulla sua struttura una piccola regione nota con il nome di **sito attivo**. Su tale regione si legano i reagenti, detti **substrati**.

Quando un enzima si lega al substrato si viene a formare il complesso enzima-substrato, il quale da poi origine ai prodotti e all'enzima libero.

Alla fine della reazione l'enzima è pronto per legare una nuova molecola di substrato.

Gli **enzimi**, legando i substrati, aumentano notevolmente la velocità delle reazioni biochimiche facendo avvenire la reazione mediante un meccanismo diverso che comporta una **minore energia di attivazione**.

Il meccanismo con il quale l'enzima abbassa l'energia di attivazione è legato alla formazione di un composto intermedio chiamato complesso **enzima-substrato**.

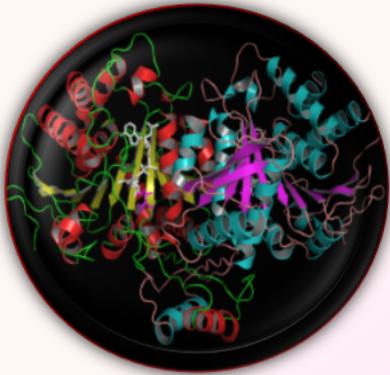


$E_a$  Energia di attivazione in assenza di enzima

$E_a$  Energia di attivazione in presenza di enzima

**NON viene modificato l'equilibrio della reazione cioè l'energia iniziale di R e l'energia finale di P è la stessa, cambia però la cinetica di reazione!**

# PERCHÉ SCEGLIERE UN ENZIMA COME CATALIZZATORE?



L'enzima è una macromolecola biologica di natura proteica dotato delle seguenti caratteristiche:

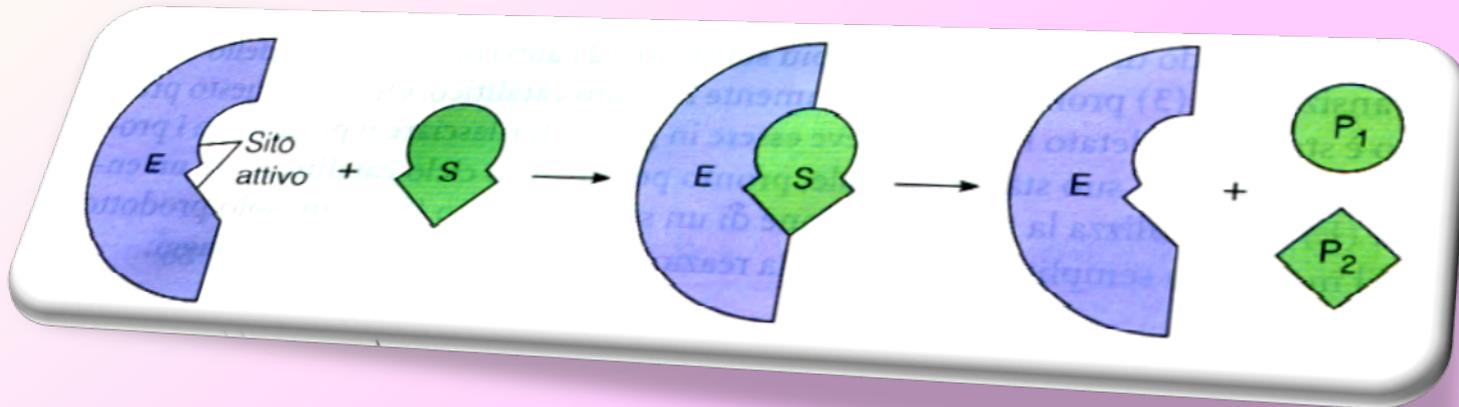
## **SENSIBILITA'**

L'enzima è in grado di rilevare il parametro anche quando è in concentrazioni molto basse grazie a due fattori:

- a) alla ciclicità di reazione ( forma il complesso S, distacca i prodotti, riaggancia nuovi substrati ) quindi basta una concentrazione molto bassa di enzima
- b) posso determinare una piccola quantità di analita perché il segnale viene amplificato

# SPECIFICITÀ

- Gli enzimi riconoscono selettivamente i giusti substrati rispetto ad altre molecole.
- Producono prodotti con altissime rese – spesso più alte di 95%
- La specificità è controllata dalla struttura: l'adattamento unico del substrato con l'enzima controlla la selettività per il substrato e la resa del prodotto.



**Hermann Emil Fischer nel 1894** propose il **modello chiave-serratura**:

*l'enzima ed il substrato possiedono una forma esattamente complementare che ne permette un incastro perfetto.*

## Produzione di un segnale rilevabile.

Il metodo per la determinazione analitica è spettrofotometrico

La possibilità di “vedere” una reazione enzimatica è legata al fatto che i substrati e i prodotti hanno *proprietà chimico-fisiche diverse*.

*Tali proprietà devono essere misurabili.*

I metodi di rivelazione più comuni in enzimologia sono:

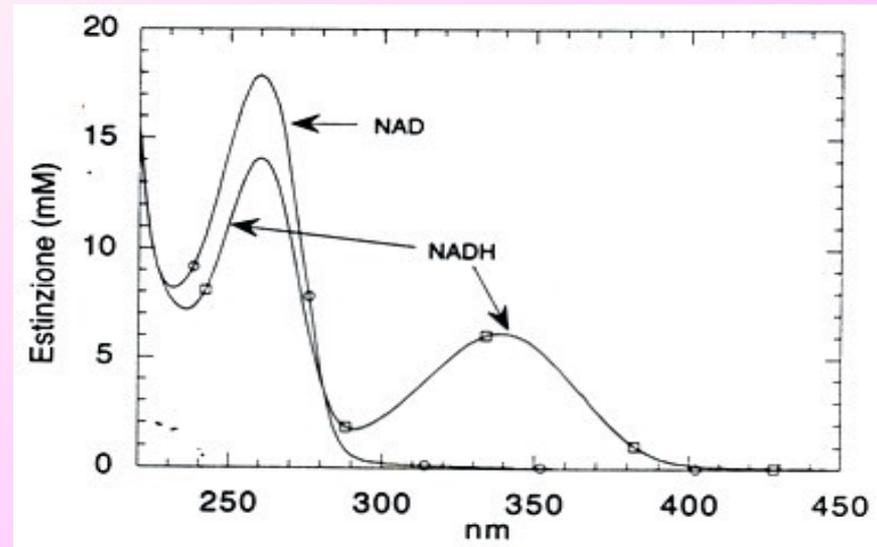
**Spettroscopici, luminometrici** (metodi di rivelazione maggiormente utilizzati).

Potenziometrici, conduttometrici, polarografici.

Per questi metodi di rivelazione, esistono due tipologie di **saggi enzimatici**:

**Saggio enzimatico diretto**

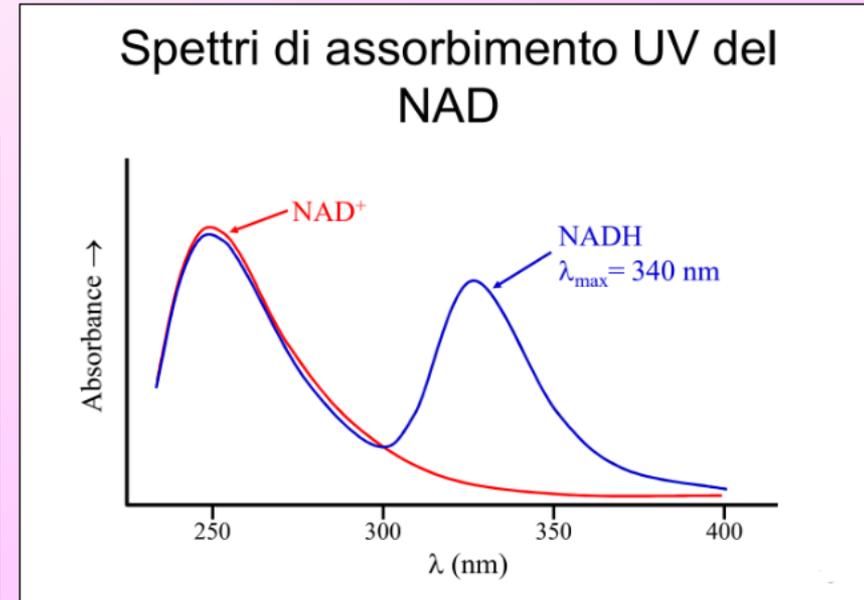
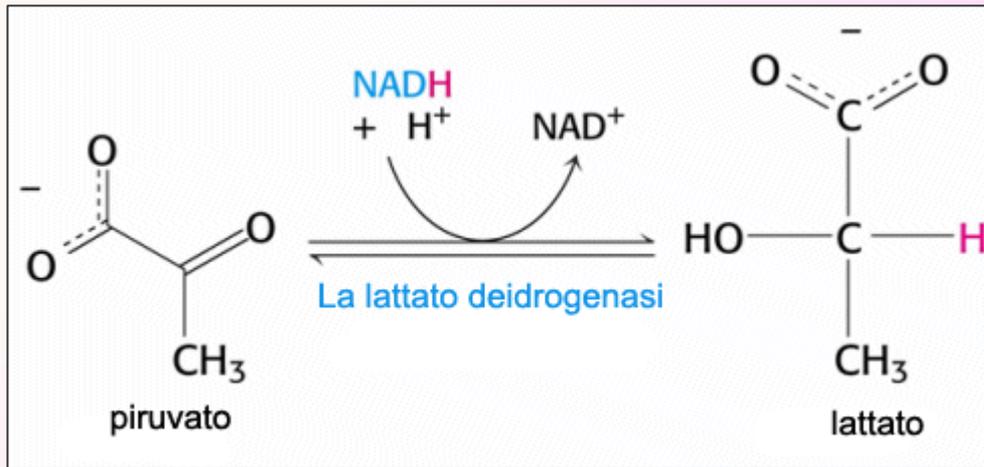
**Saggio enzimatico indiretto** (anche definito come saggio enzimatico accoppiato).



# SAGGIO ENZIMATICO DIRETTO



Esempio:

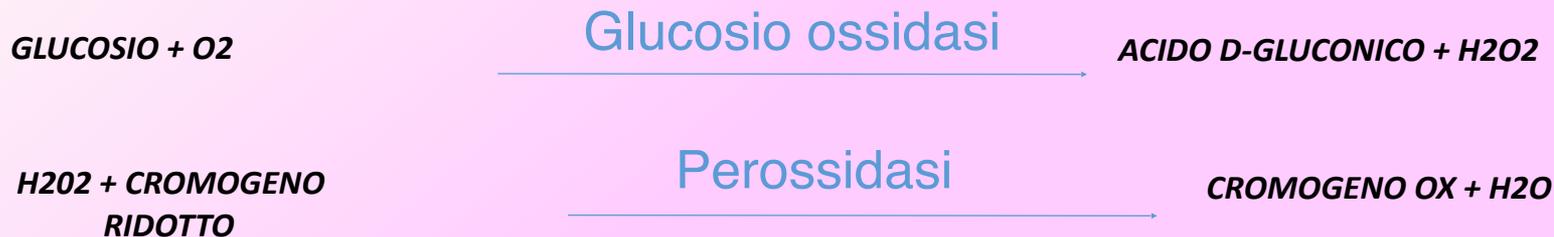
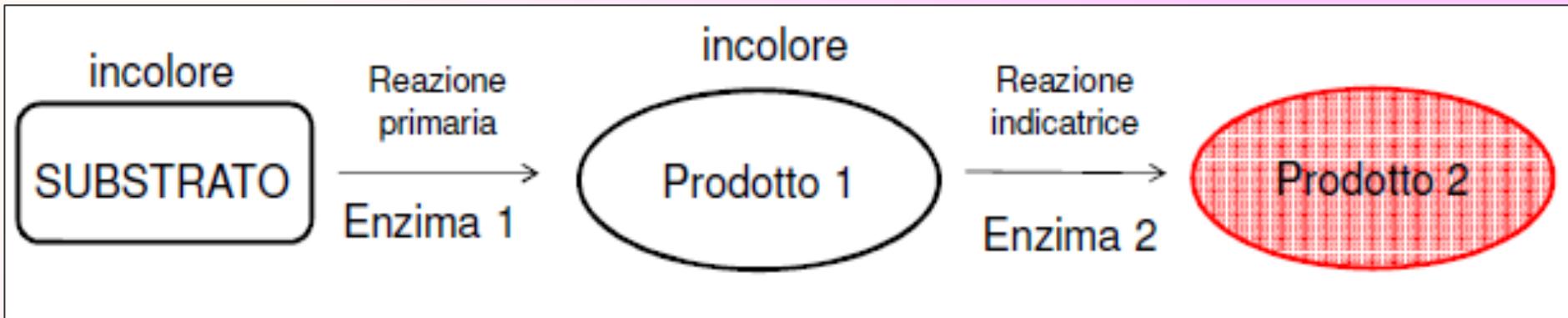


- Il coprodotto di reazione NAD<sup>+</sup> assorbe a 260 nm → Si può seguire la sua velocità di formazione su spettrofotometro.
- Il coenzima di reazione NADH assorbe a 340 nm → Si può seguire la sua velocità di scomparsa su spettrofotometro.

# SAGGIO ENZIMATICO INDIRECTO

Può essere definito come saggio enzimatico indiretto o saggio enzimatico accoppiato.

Se nessuno dei reagenti/prodotti dà un assorbimento ottico, si accoppia alla **reazione primaria** una seconda **reazione indicatrice**, che utilizza uno dei prodotti della reazione precedente, al fine di quantificare il reagente d'interesse.



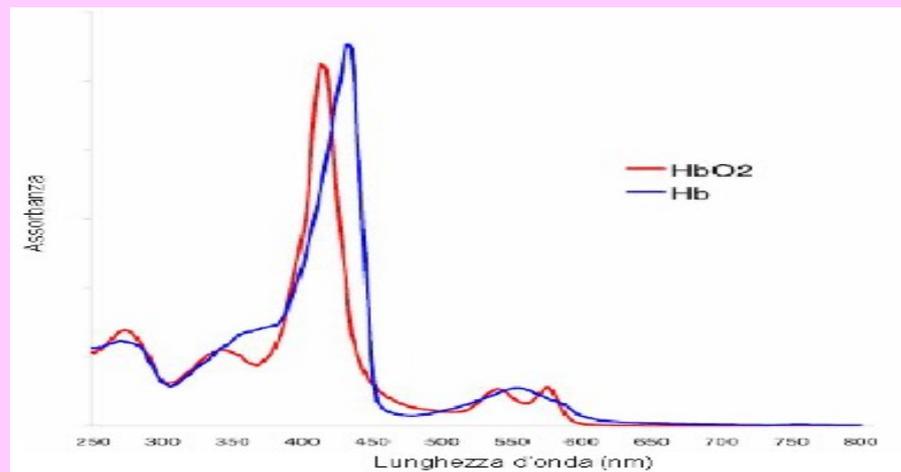
# MISURE SPETTROFOTOMETRICHE

L'analisi spettrofotometrica consiste in misurazione di radiazioni elettromagnetiche necessarie ad ottenere informazioni chimiche.

Un'analisi di questo tipo è in grado di fornire informazioni sia **qualitative** che **quantitative**.

Infatti ogni sostanza assorbe o emette radiazioni di lunghezza d'onda ben determinata:

- ° l'analisi dello spettro permette allora di individuare la natura della sostanza in esame;
- ° la misura dell'intensità delle radiazioni emesse o assorbite permette di risalire alla quantità di sostanza analizzata



# ANALISI QUANTITATIVA

In analisi spettrofotometriche per via enzimatica, la concentrazione dell'analita nel campione può essere determinata in vari modi:

Utilizzando uno **Standard a titolo noto**. Misurando sia l'assorbanza dello Standard a titolo noto che del campione incognito, è possibile calcolare la concentrazione incognita dell'analita presente nel campione utilizzando la legge di Lambert-Beer.

Mediante il **coefficiente di estinzione molare**  $\epsilon$  del prodotto colorato. Misurando l'assorbanza del campione incognito e noti il valore di  $\epsilon$  e la lunghezza del cammino ottico, è possibile calcolare la concentrazione incognita dell'analita presente nel campione utilizzando la legge di Lambert-Beer.

$$C_c = (A_c / A_s) \cdot C_s$$

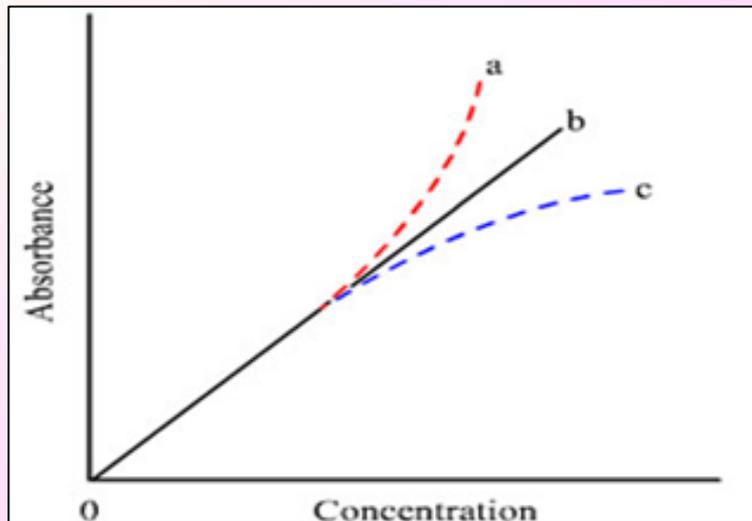
Interpolando il valore del segnale di assorbanza in una **curva di calibrazione** costruita con degli Standard a concentrazione nota di analita.

$$C_c = A_c / (\epsilon \cdot l)$$

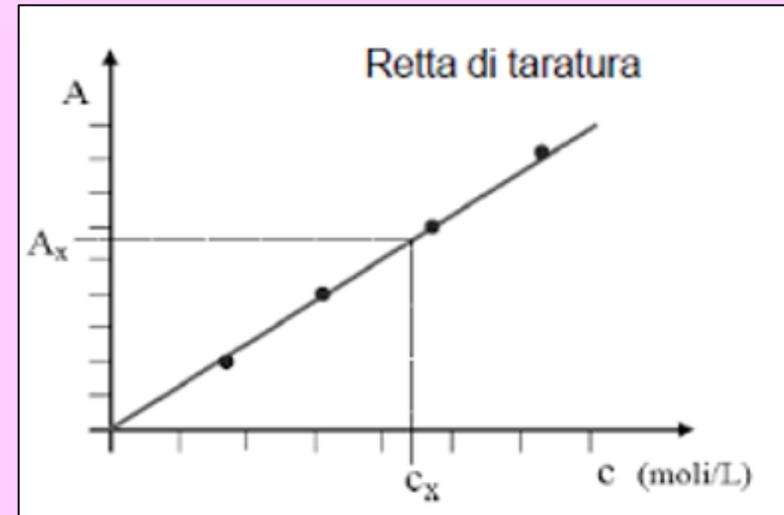
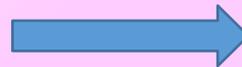
# CURVA DI CALIBRAZIONE

Esistono varie tipologie di fenomeni, di natura chimica o ottica, che possono indurre a delle deviazioni dalla legge di Lambert-Beer.

Indice di tale problematica, sono possibili deviazioni dalla linearità tra la concentrazione dell'analita e l'assorbanza stessa, le quali possono essere positive o negative: **positive** se l'assorbanza sperimentale è maggiore di quella attesa e **negative** se l'assorbanza sperimentale è minore di quella attesa, portando rispettivamente ad una sovrastima o sottostima della concentrazione di analita nel campione. Pertanto, è buona norma, svolgere una calibrazione al fine di minimizzare l'insorgenza di tale problematica.



Risoluzione



$$y = mx + q$$

# D-GLUCOSIO

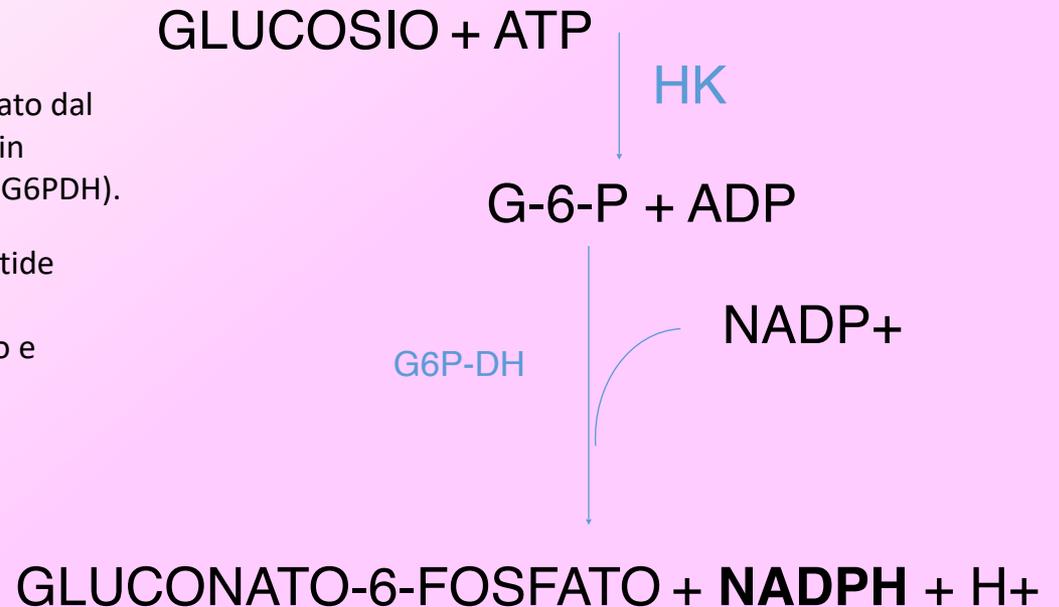
Il Kit per il dosaggio del glucosio nel vino sfrutta il metodo ufficiale enzimatico

**OIV-MA-AS311-02** descritto nel *“COMPENDIUM OF INTERNATIONAL METHODS OF ANALYSIS”*

Il Glucosio viene fosforilato a glucosio-6-fosfato (G-6-P) dall'adenosin-5'-trifosfato (ATP) in presenza dell'enzima Esocinasasi (HK).

Il glucosio-6-fosfato viene ossidato in gluconato-6-fosfato dal nicotinammide adenina dinucleotide fosfato (NADP+) in presenza dell'enzima glucosio-6-fosfato deidrogenasi (G6PDH).

La concentrazione di nicotinammide adenina dinucleotide fosfato ridotto (NADPH) prodotta è direttamente proporzionale alla concentrazione di glucosio-6-fosfato e quindi a quella del D-glucosio.



La determinazione analitica degli zuccheri totali (**Glucosio+Fruttosio+Saccarosio**) procede secondo le reazioni di seguito riportate.

Inizialmente, grazie alla presenza **dell'enzima invertasi**, si ha **l'idrolisi** del saccarosio presente nel campione con conseguente formazione di glucosio e fruttosio:

### **INVERTASI**

**Saccarosio** -----> **D-glucosio + D-fruttosio**



**Numero di TEST**

**413 Automatico**

**100/50 Manuali**

A seguire si procede con la metodica relativa all'analisi del **Glucosio+Fruttosio**.

Sommando il glucosio e fruttosio derivante dall'idrolisi a quello endogeno, già presente nel campione, sarà possibile determinare il contenuto totale di zuccheri presenti nel campione.

Il Glucosio ed il Fruttosio si trasformano rispettivamente in **glucosio-6-fosfato** (G-6-P) e fruttosio-6-fosfato (F-6-P) dall'adenosin-5'-trifosfato (**ATP**) in presenza dell'**enzima Esochinasi (HK)**:



Il **fruttosio-6-fosfato** è convertito in **glucosio-6-fosfato** dall'enzima fosfo-glucosio-isomerasi (PGI):



Il glucosio-6-fosfato (G-6-P) in presenza dell'enzima glucosio-6-fosfato deidrogenasi (G6P-DH) riduce la nicotinamide-adenin dinucleotide fosfato (NADP) formando il gluconato-6-fostato:



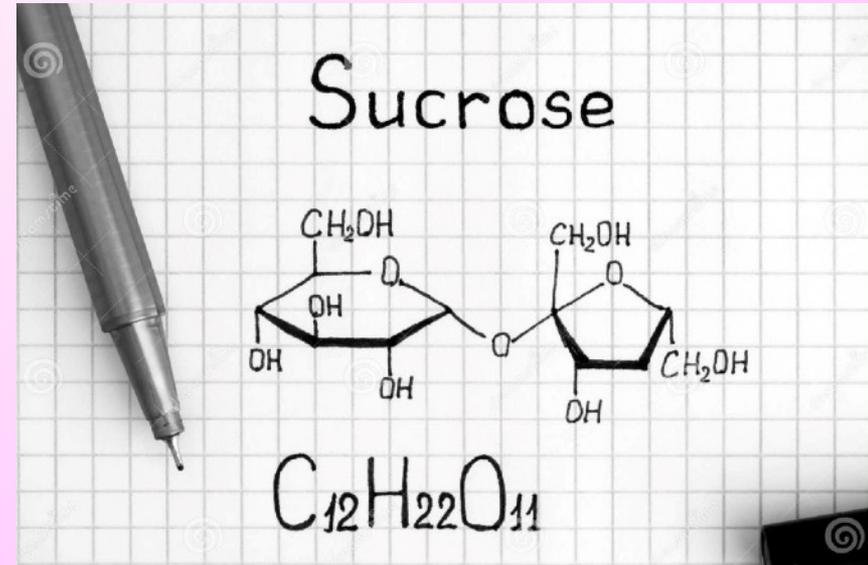
La quantità di NADP ridotto a **NADPH**+H<sup>+</sup> è proporzionale alla quantità di Glucosio/Fruttosio (zuccheri fermentescibili) presenti nel campione.

## Metodo chimico per invertire il SACCAROSIO in GLUCOSIO

In un matraccio da 100 ml inserire **10 ml di campione** da convertire e aggiungere **10 ml di acido Cloridrico 6N**  
( 6N = 497 ml di HCl 37% portato a vol. 1000 ml con H<sub>2</sub>O dist.)

Agitare bene **termostatare a 60/70 °C** per circa 1 ora.

Portare a temperatura ambiente e neutralizzare con circa **20 ml di Soda 3N**  
utilizzando come indicatore la fenolftaleina oppure un pHmetro.



Dopo la neutralizzazione **portare a volume 100 cc** con H<sub>2</sub>O distillata e agitare bene.

Il campione in esame avrà un fattore di diluizione 1/10 di saccarosio  
( invertito in glucosio )

# NEWS EN022OX15 ANIDRIDE SOLFOROSA LIBERA

Il termine "**solforosa libera**" indica la  $SO_2$  presente nel mosto o nel vino nelle seguenti forme:  $H_2SO_3$ ,  $HSO_3^-$ , il cui bilancio è in funzione del pH e della temperatura:



$H_2SO_3$  rappresenta la  $SO_2$  molecolare

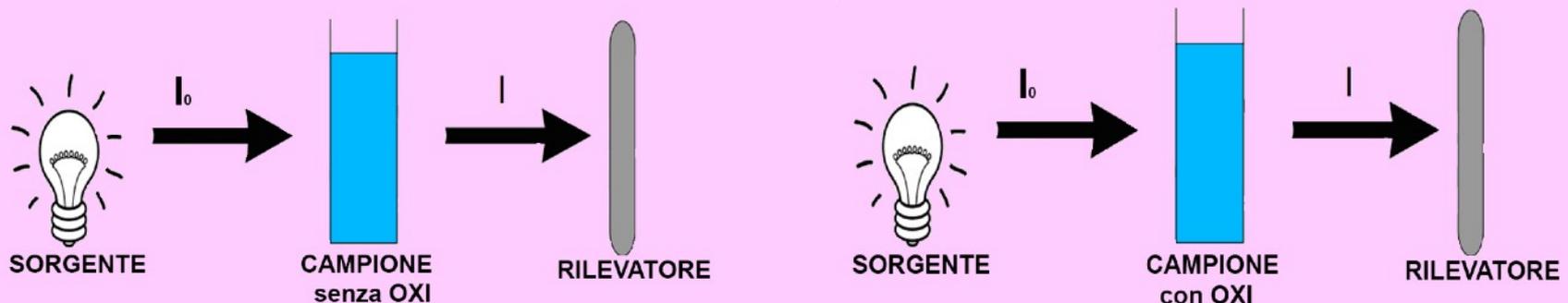
Numero di TEST

321 Automatico

40(80 Manuali)



In ambiente acido la "solforosa libera" reagisce con p-fucsina per produrre un cromoforo di colore magenta che può essere valutato **fotometricamente a 575nm**.



L'interferenza dei polifenoli e del colore del vino viene eliminata mediante la misurazione del bianco campione con ossidante.

# ANALISI ENZIMATICA procedura manuale



Temperatura ambiente



2000  $\mu$ L  
R1



20  $\mu$ L  
Campione

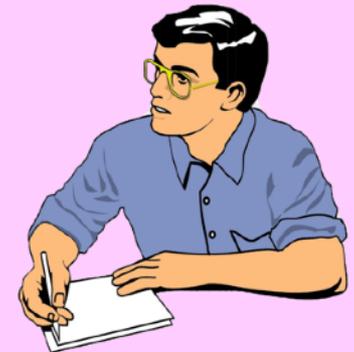


O.D assorbanza  
340 nm

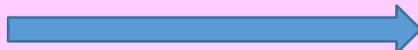


Risultato OD

1° incubazione



50  $\mu$ L  
R2



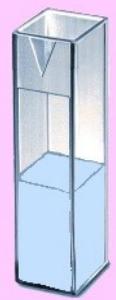
O.D assorbanza  
340 nm



Calcolo delle concentrazioni in funzione  
delle Assorbanze

2° incubazione

**ANALIZZATORI SEQUENZIALI MULTIPARAMETRICI**



**1/10**



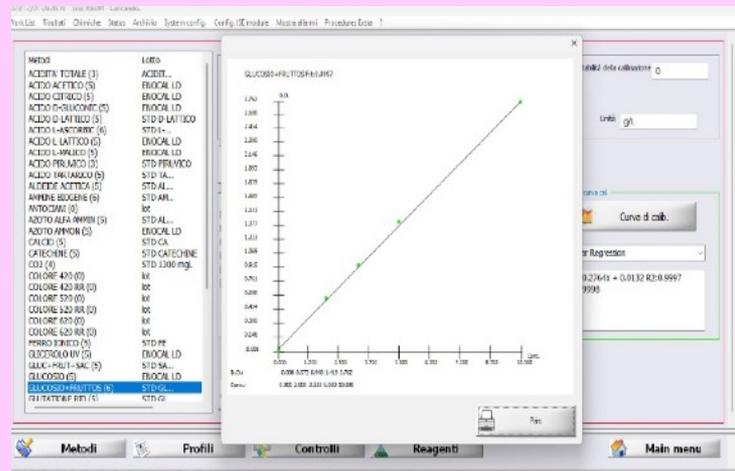
Il **Braccio** preleva i campioni e i reagenti in modo automatico

**Precisione assoluta** grazie al diluatore ceramico ad elevatissima risoluzione

La reazione avviene nelle cuvette dello strumento alla temperatura controllata di **37°C**



Il **Software** dello strumento gestisce tutto i processi di analisi



## Metodo EndPoint DIFFERENZIALE – BIANCO CAMPIONE

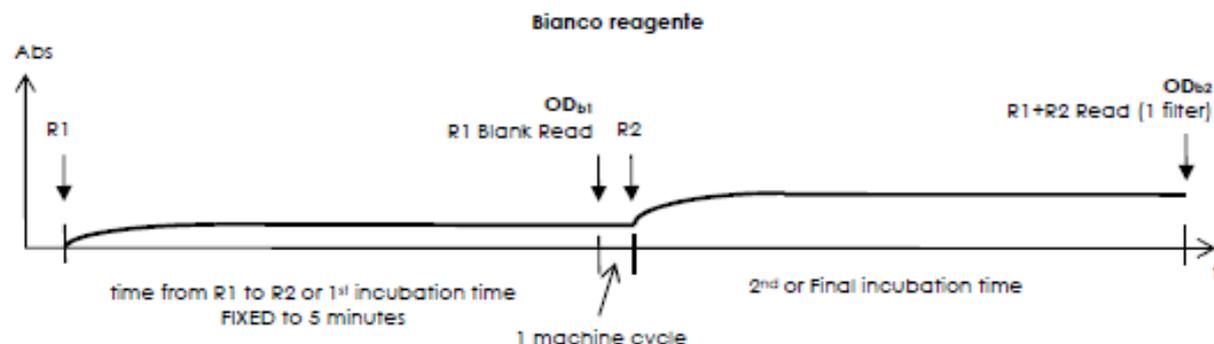
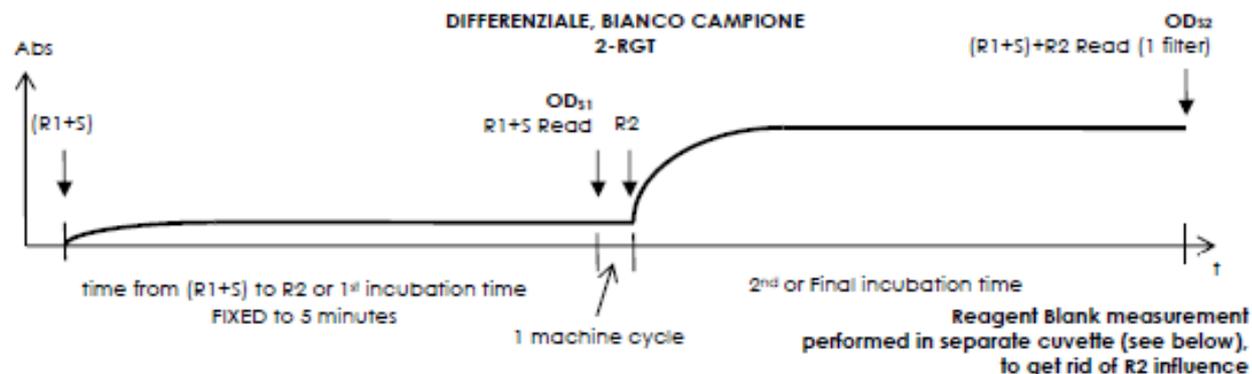
### (applicazione 2-reagenti)

Il risultato è la differenza tra le due assorbanze misurate, sulla **stessa** cuvetta, rispettivamente dopo il tempo di incubazione finale di (R1+S+R2) e dopo il tempo di prima incubazione (R1 + S), ciò significa:

- l'assorbanza del (Reagente R1 + Campione S) misurata alla lunghezza d'onda fissa  $\lambda$  ed al termine del primo tempo di incubazione  $t_1$ , che è fisso ed uguale all'intervallo di tempo da (R1+S) a R2 (prima della dispensazione di R2);
- l'assorbanza finale del [(Reagente R1 + Campione S) + Reagente R2] misurata alla stessa lunghezza d'onda  $\lambda$  ed al termine del tempo finale di incubazione  $t_2$  (a partire dalla dispensazione e miscelazione di R2).

OD<sub>-1</sub> : Valore misurato, (Campione + R1) dopo il tempo di incubazione  $t_1$  (Bianco campione)

OD<sub>-2</sub> : Valore misurato, [(Campione + R1) + R2] dopo il tempo di incubazione finale  $t_2$



## Metodo EndPoint DIFFERENZIALE – 2 REAGENTI

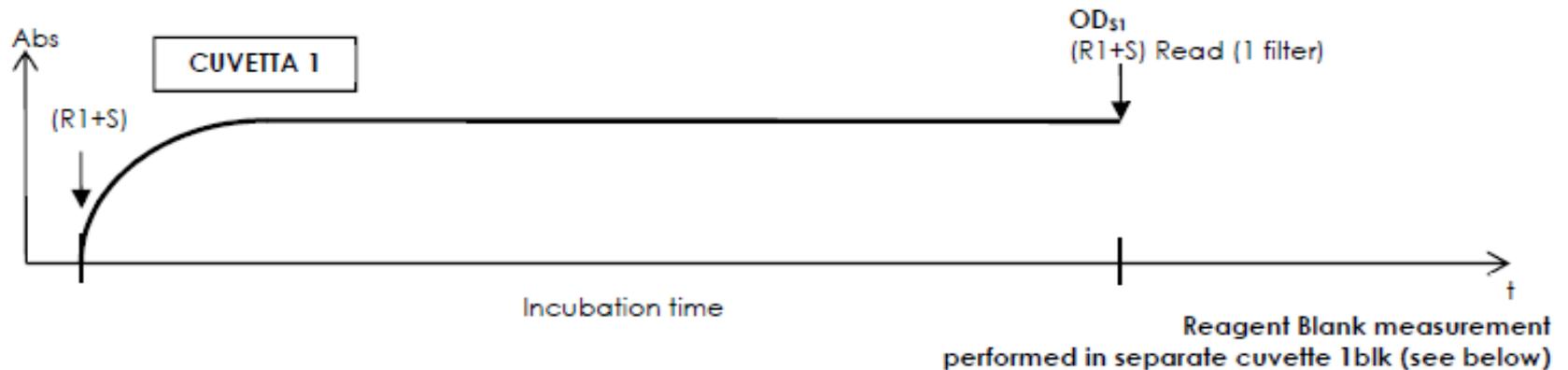
Il risultato è la differenza tra le due assorbanze finali prese alla fine dello stesso tempo di incubazione su due diverse cuvette:

- l'assorbanza del campione S miscelato con il reagente R1 ad una lunghezza d'onda fissa  $\lambda$  in una data cuvetta #1, al termine del tempo di incubazione t.
- l'assorbanza del campione S miscelato con il reagente R2 alla stessa lunghezza d'onda  $\lambda$  in una diversa cuvetta #2, al termine dello stesso tempo di incubazione t.

**OD<sub>1</sub>** : Valore misurato – Campione + R1 in cuvetta #1

**OD<sub>2</sub>** : Valore misurato – Campione + R2 in cuvetta #2

### DIFFERENZIALE, 2-REAGENTI



# ITALO

Analizzatori Enzimatici Automatici

**EXACTA**  
Wine & Beverage

IL MODELLO GIUSTO  
PER OGNI TIPO  
DI LABORATORIO



Made in Italy

**EXACTA**  
Wine & Beverage

Doppio braccio di campionamento, uno per i campioni e uno per i reagenti.



### CARATTERISTICHE TECNICHE:

- 31/44 posizioni reagente più diluente.
- 49 posizioni campioni/calibratori/controlli su tubi primari (Ø 12=13 mm x 75/100 mm).
- Fino a 240 test/ora con bi-reagente fotometrico; 300 test/ora mono-reagente.
- Stazione di lavaggio cuvette integrata.
- 2 Sensori di livello e sensore di ostacolo per campioni e reagenti.
- Metodi: End-point, Differenziali, Fixed time, Cinetiche e Bicromatiche (fino a tre reagenti).
- Temperatura di reazione: +37 °C ± 0.1 °C.
- Diluizione automatica dei campioni.
- Calibrazione con curve lineari/non lineari fino a 8 punti, auto diluizione della curva di calibrazione (regressione lineare, punto-punto, cubic spline, polinomiale).
- Menu dei controlli con plot Levy-Jennings su tre differenti livelli.
- Lettore di Codice a Barre integrato per reagenti e disponibile su richiesta per campioni.
- Diluitori: 2 ceramici ad elevata risoluzione, 500 µl (volume massimo).
- Volume reagente: 1=400 microlitri.
- Volume campione: 1=300 microlitri.
- Volume tipico di reazione: 200=250 microlitri.
- Filtri: 8 da 340 nm a 700 nm più una posizione opzionale.
- Sorgente luminosa: Lampada alogena a lunga durata (2000 ore).
- Linearità fotometrica: 0=3.0 OD.
- Cella di misura: 80 celle lavabili in Bionex®.
- Refrigerazione reagenti: fino a 14 °C sotto la temperatura ambiente.
- PC/Monitor/Tastiera/Mouse/Stampante: esterni.
- L.I.S.: connessione Bi-direzionale.
- Sistema operativo: Windows®.
- 2 anni di garanzia.
- 100% made in Italy.
- Dimensioni: 93x72x60 cm.



**ITALOXL**  
Doppio braccio



# ITALO<sup>L</sup>

## Analizzatore Enzimatico Automatico

**EXACTA**  
Wine & Beverage

### Nuovo ITALO<sup>L</sup>: il miglior compromesso tra velocità e dimensioni.



Cod. A11360

#### CARATTERISTICHE TECNICHE:

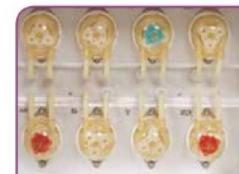
- 31/44 posizioni reagente più diluente.
- 49 posizioni campioni/calibratori/controlli su tubi primari (Ø 12÷13 mm x 75/100 mm).
- Fino a 200 test/ora.
- Stazione di lavaggio cuvette integrata.
- Sensore di livello e sensore di ostacolo per campioni e reagenti.
- Metodi: End-point, Differenziali, Fixed time, Cinetico e Bioromatico (fino a tre reagenti).
- Temperatura di reazione: +37 °C ± 0.1 °C.
- Diluizione automatica dei campioni.
- Calibrazione con curve lineari/non lineari fino a 8 punti, auto diluizione della curva di calibrazione (regressione lineare punto-punto, cubic spline, polinomiale).
- Menu dei controlli con plot Levy Jennings su tre differenti livelli.
- Lettore di Codice a Barre integrato per reagenti e disponibile su richiesta per campioni.
- Diluitori: 1, ceramico ad elevata risoluzione, 500 µl (volume massimo).
- Volume reagente: 1÷400 microlitri.
- Volume campione: 1÷300 microlitri.
- Volume tipico di reazione: 200÷250 microlitri.
- Filtri: 8 da 340 nm a 700 nm più una posizione opzionale.
- Sorgente luminosa: Lampada alogena a lunga durata (2000 ore).
- Linearità fotometrica: 0÷3.0 OD.
- Celle di misura: 80 celle lavabili in Bionex®.
- Refrigerazione reagenti: fino a 14 °C sotto la temperatura ambiente.
- PC/Monitor/Tastiera/Mouse/Stampante: esterni.
- L.I.S.: connessione Bi-direzionale.
- Sistema operativo: Windows®.
- Temperatura di lavoro: 18-32 °C.
- 2 anni di garanzia.
- 100% made in Italy.
- Dimensioni: 93x72x60 cm.



# ITALO<sup>L</sup>



Stazione di lavaggio a 7 aghi



Pompa di aspirazione e disaggio



Cuvette ad accesso rapido



Lampada di semplice sostituzione

**EXACTA**  
Wine & Beverage

# ITALO<sup>M</sup>

## Analizzatore Enzimatico Automatico

**EXACTA**  
Wine & Beverage

ITALO<sup>M</sup> è progettato per soddisfare esigenze di economicità e di praticità nel laboratorio e nella cantina.



Cod. A11331

### CARATTERISTICHE TECNICHE:

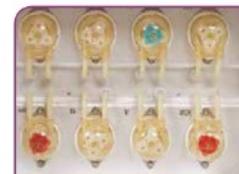
- 19 parametri on line più diluente con bottiglie da 35 ml R 1/15 ml R2.
- 15 posizioni campioni/calibratori/controlli su tubi primari (Ø 12÷13 mm x 75/85 mm e cups (3 ml).
- Fino a 120 test/ora.
- Stazione di lavaggio cuvette integrata.
- Sensore di livello e sensore di ostacolo per campioni e reagenti.
- Metodi: End-point, Differenziali, Fixed time, Cinetiche e Bionex® (fino a tre reagenti).
- Temperatura di reazione: +37 °C ± 0.1 °C.
- Diluizione automatica dei campioni.
- Calibrazione con curve lineari/non lineari fino a 8 punti, auto diluizione della curva di calibrazione (regressione lineare, punto-punto, cubic spline, polinomiale).
- Menu dei controlli con plot Levy-Jennings su tre differenti livelli.
- Lettore di Codice a Barre integrato per reagenti e disponibile su richiesta per campioni.
- Diluatore: 1, ceramico ad elevata risoluzione, 500 µl (volume massimo).
- Volume reagente: 1÷400 microlitri.
- Volume campione: H÷300 microlitri.
- Volume tipico di reazione: 200 microlitri.
- Filtri: 8 da 340 nm a 700 nm più una posizione opzionale.
- Sorgente luminosa: Lampada alogena a lunga durata (2000 ore).
- Linearità fotometrica: 0÷3.0 OD.
- Celle di misura: 80 celle lavabili in Bionex®.
- Refrigerazione reagenti: fino a 14 °C sotto la temperatura ambiente.
- PC/Monitor/Tastiera/Mouse/Stampante: esterni.
- L.I.S.: connessione Bi-direzionale.
- Sistema operativo: Windows®.
- Temperatura di lavoro: 18-32°C.
- 2 anni di garanzia.
- 100% made in Italy.
- Dimensioni: 80x62x60 cm.



# ITALO<sup>M</sup>



Stazione di lavaggio a 7 aghi



Pompe di aspirazione e dosaggio



Cuvette ad accesso rapido



Lampada di semplice sostituzione

**EXACTA**  
Wine & Beverage



**Soluzione compatta e versatile, 100% Automatica per laboratori medio piccoli.**



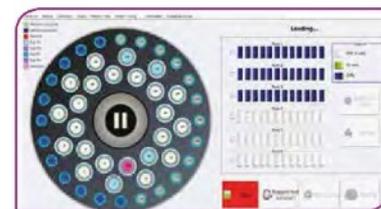
Cod. A11391

## CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Analisi fino a 120 tests/ora monoreagente, fino a 60 tests/ora bi-reagente.
- Pretrattamento in macchina, automatico.
- 1 braccio distributore di liquidi con rilevatore capacitivo di livello liquido e sensore ostacolo.
- N. 24 posizioni reagenti.
- N. 24 campioni/calibratori/controlli.
- Dimensioni Vials Ø 12-13 mm altezza 75/85 mm coppa campione 3 ml.
- Diluitor: 1 pompa micro-dosaggio ad alta precisione per dosaggio campioni e reagenti.
- Volume reagenti 1 ÷ 400 µl.
- Volume campione 1 ÷ 300 µl.
- Precisione di dosaggio 1 microlitro.
- Volume di lettura tipico 200/250 µl
- Calibrazione online, archivio risultati CC. Curve di calibrazione: regressione lineare, a tratti, spline cubico, polinomiale (selezionato automaticamente dall'applicazione).
- Diluizione automatica a richiesta.
- Incubazione/Cuvette di lettura: 72 monouso in macchina.
- Temperatura di reazione +37 °C ± 0.1 °C.
- Lunghezza d'onda: 8 da 340 a 700 nm.
- Sorgente luminosa: lampada alogena a lunga durata (2000 ore).
- Linearietà fotometrica: 0 ÷ 3.0 OD.
- Basso consumo, grazie all'uso di cuvette monouso.
- Raffreddamento reagente fino a 14 °C sotto la T° ambiente (opzionale).
- Barcode completamente integrato, per campione e reagenti.
- Interfaccia verso host LIS: connessione bi-direzionale, Ethernet
- Funzione SIAI: selezionabile su tutte le posizioni campione.
- Console operatore\*: esterna, computer "ALL IN ONE" con Touch Screen.
- Sistema operativo: MS Windows® 10.
- Stampante: connessione USB.
- Ambiente di lavoro: temperatura 18÷32 °C. Umidità relativa 30÷70%.
- Gestione energetica: avvio e spegnimento automatici.
- Alimentazione: 100/240 Vac, 50-60 Hz.
- Dimensioni: 45x46x50 cm (LxPxA).
- Peso: 25 Kg.

## LETTORE BARCODE

- Evita errori di posizionamento dei reagenti.
- Memorizza lotto e data di scadenza dei kit.
- Associa il kit alla calibrazione in uso.



## SENSORE DI LIVELLO

- Indica la quantità di reagente o di campione.

## SENSORE DI CRASH

- Evita la rottura dell'ago nel caso in cui un ostacolo come ad esempio il tappo di un reagente, ostacoli il movimento del braccio.

## \*CONSOLE OPERATORE "ALL IN ONE".

- La semplice interfaccia grafica assiste l'operatore e semplifica le operazioni routinarie.
- Software modulare ed ampliabile per parametri futuri.
- Facile da usare, training minimo necessario.
- Manutenzione remota disponibile a richiesta.
- Basato su sistema operativo MS Windows® 10.

***GRAZIE A TUTTI PER  
L'ATTENZIONE***

***eno@exactaoptech.com***

***SUBSTRATO***

