



Corso certificatori
Foggia, Italy

Certificatore droni

Corso di misuratore, valutatore e certificatore
caratteristiche tecniche dei droni.

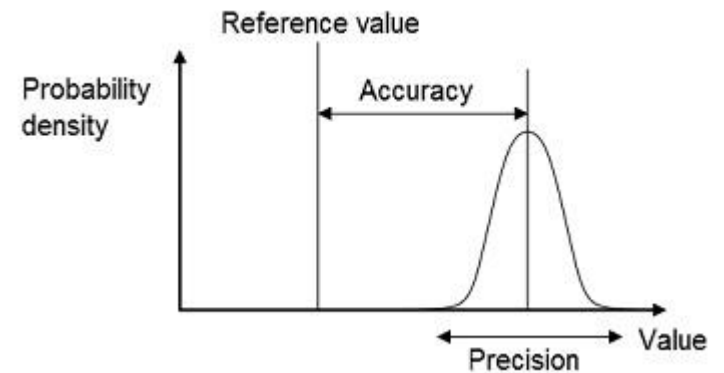
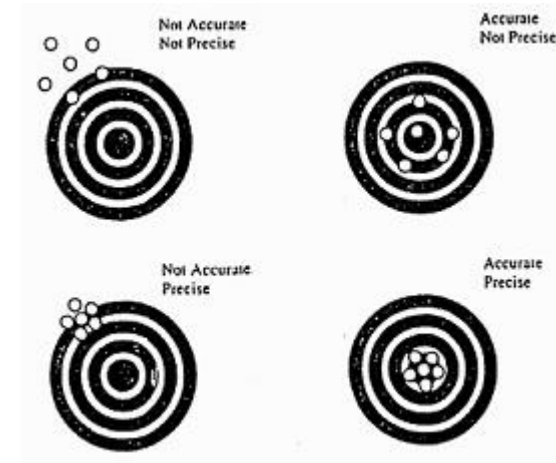
Conoscere e misurare

- ✓ Tensione
- ✓ Corrente
- ✓ Potenza elettrica
- ✓ Energia
- ✓ Forza
- ✓ Potenza meccanica



CONOSCERE E MISURARE

- ✓ Accuratezza
- ✓ Precisione



CONOSCERE E MISURARE

✓ Ripetibilità

La ripetibilità è il grado di concordanza tra una serie di misure di uno stesso misurando (la grandezza oggetto di misurazione), quando le singole misurazioni sono effettuate lasciando immutate le condizioni di misura. In particolar modo, le misure devono rispettare le seguenti condizioni:

- Deve essere mantenuto lo stesso metodo di misurazione;
- Devono essere effettuate dallo stesso operatore;
- Devono essere effettuate con lo stesso strumento di misura;
- Devono essere fatte nel medesimo luogo;
- Devono essere effettuate con le medesime condizioni di utilizzo dello strumento e del misurando;
- Devono essere effettuate in un breve periodo.
- Misure istantanee - medie

Le fonti di errori casuali sono infinite, a volerne citare qualcuna di esempio:

- Instabilità propria del misurando (rumori di fondo, moto browniano);
- Errori di lettura da parte dell'operatore;
- Disturbi su circuiti elettrici;
- Valore d'accelerazione gravitazionale locale;
- Deformazione elastica di strutture di sostegno o attrezzature;
- Instabilità delle condizioni ambientali (convezione atmosferica, irraggiamento infrarosso).
- Ripetibilità propria degli strumenti di misura (errori di ripetibilità strumentali).

CONOSCERE E MISURARE

✓ Riproducibilità

La riproducibilità è il grado di concordanza tra una serie di misure di uno stesso misurando (la grandezza oggetto di misurazione), quando le singole misurazioni sono effettuate cambiando una o più condizioni.

Ad esempio:

- Modificando il metodo di misurazione;
- Sostituendo l'operatore alla misura;
- Sostituendo lo strumento di misura;
- Spostandosi in altro luogo;
- Modificando la condizione di utilizzo dello strumento o del misurando;
- Effettuando misure in tempi più o meno lunghi.

La riproducibilità non va confusa con la ripetibilità, che valuta la concordanza dei risultati di misura mantenendo le stesse condizioni, ed effettuando la serie di misure nel breve periodo.

In alcuni casi il concetto di riproducibilità si sovrappone al concetto metrologico di stabilità.

CONOSCERE E MISURARE

✓ Misure nel tempo

Nella teoria dei segnali il campionamento è una tecnica che consiste nel convertire un segnale continuo nel tempo in un segnale discreto, valutandone l'ampiezza a intervalli temporali solitamente regolari.

Il campionamento consiste nell'andare a misurare il valore del segnale analogico in diversi istanti di tempo.

Il tempo T che intercorre tra una valutazione e l'altra si chiama intervallo temporale di campionamento. La frequenza di campionamento $f_c = 1 / T$ è invece il reciproco dell'intervallo temporale di campionamento.

Il teorema che stabilisce quale sia la frequenza minima di campionamento affinché il segnale analogico possa essere ricostruito a valle a partire da quello discreto in input è il teorema del campionamento di **Shannon-Nyquist**, ovvero:

$$f_c > 2 \times f_m$$

Dove f_c è la frequenza di campionamento ed f_m è la massima frequenza del segnale da campionare. Se viene rispettata tale condizione è allora possibile ricostruire, con l'utilizzo di apposite funzioni, il segnale analogico senza perderne alcuna informazione.

CONOSCERE E MISURARE

✓ MISURE SUI DRONI

Componente	Misura
Eliche	Spinta, rumore
Motori	Pot. elettr., pot.mecc., rend.
Regolatori	Rendimento
Centralina di controllo	Potenza elettrica assorbita
Batteria	Energia immagazzinata
Telec. e ricevitore	Pot.assorbita, portata, freq., potenza RF
Telecamera, TX e RX	Pot.assorbita, portata, freq., potenza RF
Frame	Integrità (esame visivo e acustico)
Accessori, led,	Potenza assorbita

COME SI METTE IN FUNZIONE?

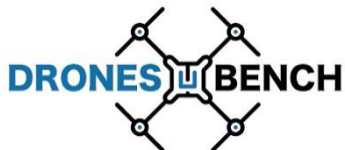
- 1)Montaggio delle parti sul frame
- 2)Collegamenti
- 3)Impostazioni della centralina di controllo PID
- 4)Impostazioni del radiocomando
- 5)Collaudo

COME SI COLLAUDA UN DRONE?

- 1) Azionamento senza eliche
- 2) Verifica armamento e accensione
- 3) Verifica versi di rotazione motori
- 4) Montare le eliche e tentare il decollo e le manovre in volo

DRONESBENCH

- 1) Posizioni e fissi il drone pronto al volo sul piano basculante
- 2) Verifichi armamento e accensione
- 3) Simuli un decollo e verifichi l'orizzontalità e la stabilità del drone
- 4) Prenda dimestichezza col telecomando simulando manovre di volo
- 5) Liberi il drone e voli



MISURA DELLA PERFORMANCE

- Peso trasportabile in sicurezza
- Forze orizzontali
- Autonomia
- Efficienza Idb
- Potenza richiesta al decollo
- Potenza massima
- Perdite

CONTROLLI PREVOLO

- Verifiche visive: controllo integrità componenti e dei fissaggi
- Verifiche sistema di propulsione, controllo IDB e potenza utilizzata al decollo

TARGA DRONE

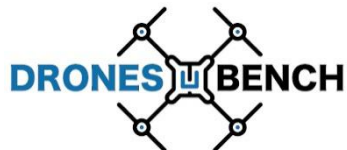
Caratteristiche della targa CE

Ogni fabbricante di apparecchiature, macchinari, strumentazioni e dispositivi, ha l'obbligo di apporre la marcatura CE sui propri manufatti, in modo tale che questa sia ben visibile, leggibile e indelebile. La targa CE è obbligatoria per molti prodotti e segnala la corrispondenza del prodotto alle norme europee per la sicurezza, salute e salvaguardia dell'ambiente. I produttori, apponendo la marcatura CE, dichiarano sotto la propria responsabilità la conformità del prodotto a tutte le norme legali vigenti.

La targa CE deve essere composta da questi elementi:

1. Il marchio CE (Allegato III della direttiva 98/37/CEE) deve essere composto da due lettere con forme grafiche e proporzioni prestabilite. Le dimensioni del simbolo variano a seconda della tipologia di superficie da marcare, a condizione che non siano inferiori a 5 mm.
2. Intestazione del costruttore
3. Dati identificativi e tecnici della macchina. Ad esempio il modello, il numero di serie, il marchio commerciale, potenza, payload, efficienza.
4. Anno di costruzione del prodotto

Nello specifico da un articolo di Quadricottero News L'Ing. Cardì dell' ENAC al convegno EASA sui droni presso la Camera dei Deputati ha riferito che l'obbligo di identificazione dei droni ad uso professionale in vigore dal 1 luglio 2016 potrà essere assolto applicando una targhetta costituita da un codice a barre che permetterà l'identificazione del drone a terra.



TARGA DRONE

La nostra proposta in linea con la norma europea e gli obblighi esposti dall'Ing.Cardi dell'ENAC

1) Ogni drone deve essere corredato di una targa come questa :

	Builder: Flytop, Roma	Model: Flysmart 2.0
Date check: 26 giu 2016	Weight: 2400 g	Battery: Lipo 4s 6c 10000mah
IDB (Dronesbench index)/ minimum: 76.9 mN / W	Max power: 722 w	Max throttle: 3600 g

- 2) Prima di ogni missione a terra in pochi secondi misuriamo l>IDB (Indice DronesBench)
- 3) Lo confrontiamo con quello di targa
- 4) Se è minore oltre la tolleranza il drone anche se sembra funzionare NON E' SICURO, deve essere riparato
- 5) Se l>IDB rientra cominciamo a lavorare in aria e voliamo più sicuri

L>IDB (Indice Dronesbench) espresso in mN (millinewton) sollevati da ciascun watt di potenza elettrica utilizzata riassume in un unico numero il funzionamento ottimale di tutto il sistema di propulsione di un drone. Pertanto diminuzioni significative esprimono difetti nascosti, compensati dall'elettronica di bordo. La misura dell>IDB diventa quindi uno strumento preventivo della misura della sicurezza della missione.



Corso certificatori- Foggia