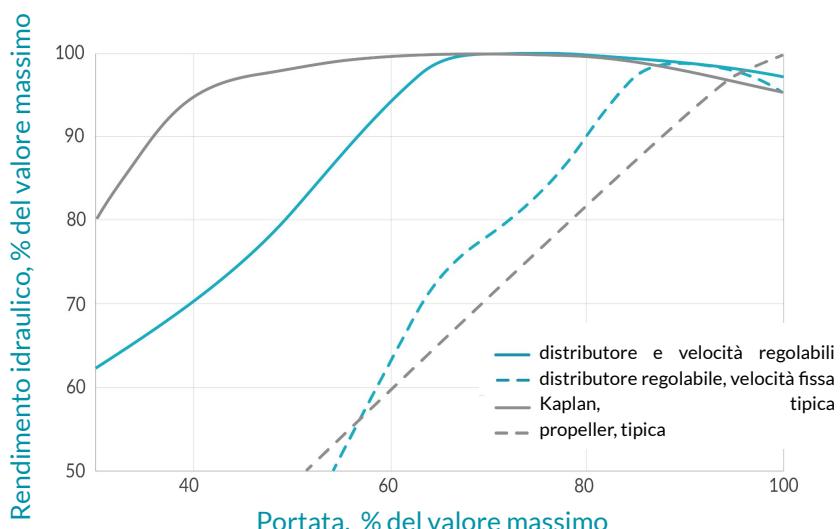




# NATEL ENERGY Design Restoration Hydro Turbine

## Idroelettrico ittio Compatibile ad alte performance

La Restoration Hydro Turbine (RHT) di Natel rappresenta una nuova tipologia di turbine idroelettriche ad alte prestazioni progettate per garantire un passaggio sicuro dei pesci da monte a valle. I progetti FishSafe™ RHT brevettati da Natel sono caratterizzati da pale particolarmente spesse e inclinate in avanti, che eliminano la necessità di griglie di protezione per i pesci e aumentano l'efficienza totale dell'impianto, riducendo i costi di installazione iniziali nonché i costi operativi e di manutenzione ricorrenti. In collaborazione con i partner OEM, Natel realizza progetti FishSafe™ RHT in configurazioni flessibili per impianti idroelettrici fino a 40 m di prevalenza idraulica.



In alto a sinistra: D190 RHT prima dell'installazione. In alto a destra: un progetto RHT a velocità variabile con distributore regolabile che può eguagliare l'efficienza della turbina Kaplan tra il 65-100% circa del pieno carico. L'efficienza della RHT può superare quella delle turbine a elica convenzionali in un'ampia gamma di casistiche.

### Il design FishSafe™ delle turbine RHT è

**Alto Rendimento**  
Maximaler hydraulischer Wirkungsgrad von 90–93%.

**Ittio Compatibile: FishSafe™**  
98-100% di sopravvivenza in funzione di specie e stadio vitale.

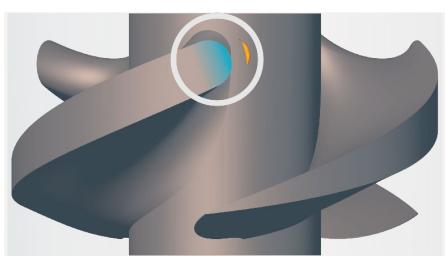
I test d'impatto eseguiti con l'Alden Laboratory<sup>1</sup> nel 2019 hanno convalidato l'effetto positivo della forma unica delle pale dei progetti RHT sulla sopravvivenza dei pesci. Successivi studi sul passaggio delle turbine condotti con il Pacific Northwest National Laboratory<sup>2</sup> e Kleinschmidt Associates<sup>3</sup> hanno dimostrato la sicurezza del passaggio a valle di specie migratorie critiche, tra cui salmonidi, anguille e alosine, attraverso i progetti con turbine RHT.

<sup>1</sup>Journal of Ecohydraulics, DOI 10.1080/24705357.2020.1768166; <sup>2</sup>Transactions of the American Fisheries Society, DOI 10.1002/tafs.10385; <sup>3</sup>North American Journal of Fisheries Management, DOI 10.1002/nafm.10866.

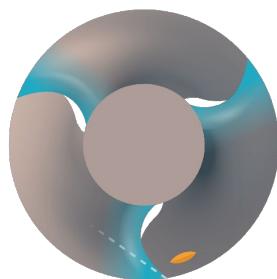
In basso a sinistra: La forma delle pale che caratterizza i progetti FishSafe™ RHT riduce sia la probabilità che le pale della girante colpiscono i pesci sia la gravità dei colpi che si verificano. In basso a destra: Un fotogramma di un video ad alta velocità mostra il passaggio sicuro di giovane esemplare di alosine attraverso un RHT D55.



Pale spesse curve  
(devia il pesce in giro)

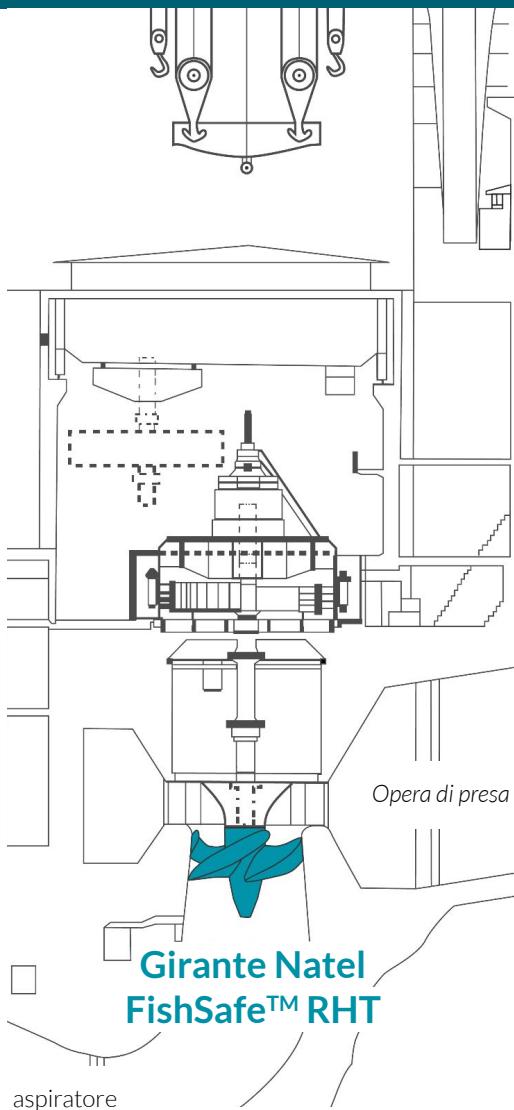


Girante Natel  
FishSafe™ RHT



Inclinazione del bordo d'attacco  
(riduce la forza di collisione)





Sopra: un esempio di upgrading di impianto con girante RHT, senza modifiche richieste alle opere civili.

## Il design FishSafe™ delle turbine RHT è

### Idoneo per retrofit

RHT-Laufräder können bei Anlagen mit einer Fallhöhe von bis zu 40 m als direkter Ersatz für herkömmliche Laufräder in bestehenden Turbinen eingesetzt werden. RHT-Laufräder sind hinsichtlich Gewichts und Kosten im Vergleich zu herkömmlichen Laufrädern ähnlicher Größe konkurrenzfähig und können so ausgefertigt werden, dass sie mit den vorhandenen Bauten und Gerätschaften (wie Generatoren, Gehäuse/Auslassringe, Leitapparate und Saugrohre) funktionieren.

### Economico

Le giranti RHT migliorano le prestazioni ambientali riducendo al minimo le opere civili e le modifiche alle strutture. Tutti i progetti con RHT eliminano la necessità di griglie per l'esclusione dei pesci, riducendo i costi CAPEX e O&M associati alle grigli e a percorsi alternativi per il passaggio dei pesci.

### Resistente all'abrasione

L'esclusiva forma delle pale nei progetti RHT riduce notevolmente la gravità dell'impatto quando i sedimenti presenti nell'acqua colpiscono la pala, rendendo le RHT sei volte più resistenti all'abrasione rispetto ai progetti di turbine convenzionali.

### Disponibile in configurazioni flessibili

I design RHT sono disponibili in un'ampia gamma di diametri e potenze e possono essere adattati alle condizioni del sito in una varietà di configurazioni diverse, tra cui bulbo, pit, S-type e TAT, che possono essere alimentate da condotte o da canali a pelo libero. Sono possibili anche configurazioni con cassa spirale in pressione o con flussi radiali a cielo aperto.

**Per sapere di più sui parametri di una o più turbine per la vostra applicazione, contattate Natel Energy all'indirizzo**

**[info@natelenergy.com](mailto:info@natelenergy.com), o visitate il sito internet [www.natelenergy.com](http://www.natelenergy.com).**

Sotto, da sinistra a destra: Il CTO Abe Schneider ispeziona un'anguilla americana dopo il suo passaggio sicuro attraverso un RHT; una girante RHT a due pale; una RHT in versione PIT.

