

Sistemi di conversione dell'energia da fonti rinnovabili

Appello del 19 giugno 2017

Tempo di svolgimento 120 minuti

Il candidato svolga almeno uno dei seguenti esercizi e risponda ad entrambe le domande.

Esercizio 1

Calcolare la potenza del fronte d'onda caratterizzato da una altezza significativa di 3 m e un periodo di 3 s assumendo una densità del fluido pari a 1 kg/dm^3 .

Esercizio 2

Calcolare la velocità del vento alla quota di 25 m noto che la misura della velocità a 10 m è pari a 10 m/s e il wind shear exponent è 0.2.

Domanda 1

Si illustri sommariamente il processo di quantificazione delle risorse disponibili in un bacino idrografico al fine di produrre energia da impianti idroelettrici.

Domanda 2

Si illustri dettagliatamente il processo di gassificazione termochimica di biomasse lignocellulosiche con particolare riguardo

- alle proprietà caratterizzanti le biomasse utilizzabili;
- all'evoluzione del processo;
- alle reazioni chimiche coinvolte;
- alle caratteristiche del gas prodotto.

Si illustrino infine le varianti impiantistiche del gassificatore evidenziando i pro e i contro di ognuna. Si elenchino infine gli altri componenti di un impianto di produzione di energia elettrica da gassificazione termochimica di biomassa lignocellulosica.

Sistemi di conversione dell'energia da fonti rinnovabili

Appello del 17 luglio 2017

Tempo di svolgimento 120 minuti

Il candidato svolga almeno uno dei seguenti esercizi e risponda ad entrambe le domande.

Esercizio 1 (max ½ facciata)

Calcolare il volume di un digestore che digerisce $2.5 \text{ t}_{\text{sv}}/\text{giorno}$ (pari a $10 \text{ m}^3/\text{giorno}$ di sostanza tal quale) e operi con un carico organico volumetrico di $2 \text{ kg}_{\text{sv}}/(\text{m}^3 \text{ giorno})$ e un tempo di ritenzione idraulica di 30 giorni.

Esercizio 2 (max ½ facciata)

Calcolare il volume di acqua che defluisce da un bacino idrografico caratterizzato da una superficie di 100 km^2 e una precipitazione media annua di 200 mm. Si consideri un coefficiente di deflusso pari a 0.8.

Domanda 1 (max 1 facciata)

Illustrare schematicamente i sistemi idrotermali, le loro classificazioni e i requisiti a loro richiesti per una buona produttività.

Domanda 2

Partendo dalla descrizione dello spettro solare si descriva dettagliatamente il principio di funzionamento delle celle fotovoltaiche, si illustri la curva caratteristica, si definiscano i parametri relativi alle performance della cella stessa e le loro variazioni in funzione delle condizioni operative e si faccia lo stesso per gli impianti in cui sono inserite le celle.

Infine si illustrino i principi di dimensionamento di un impianto fotovoltaico sia nel caso di utenza isolata, sia nel caso di utenza collegata in rete.

Sistemi di conversione dell'energia da fonti rinnovabili

Appello del 17 luglio 2017 (turno del 24 luglio 2017)

Tempo di svolgimento 120 minuti

Il candidato svolga almeno uno dei seguenti esercizi e risponda ad entrambe le domande.

Esercizio 1 (max ½ facciata)

Calcolare la potenza del fronte d'onda caratterizzato da una altezza significativa di 3 m e un periodo di 3 s assumendo una densità del fluido pari a 1 kg/dm^3 .

Esercizio 2 (max ½ facciata)

Calcolare la portata di un corso d'acqua mediante la misura per diluizione di un soluto nota la portata di soluto immessa pari a 1 g/min e la concentrazione del soluto nel campione ad una distanza sufficiente a garantire il completo miscelamento pari a 1 mg/dm^3 .

Domanda 1 (max 1 facciata)

Si illustri sommariamente il principio di funzionamento di un collettore solare termico, i suoi componenti principali e le sue prestazioni in funzione delle condizioni operative e ambientali.

Domanda 2

Si descriva dettagliatamente l'aerodinamica delle turbine eoliche ad asse orizzontale, si ricavino le relazioni della Blade-element/momentum theory e si illustri il procedimento iterativo di progettazione dei profili alari.

Sistemi di conversione dell'energia da fonti rinnovabili

Appello del 15 settembre 2017

Tempo di svolgimento 120 minuti

Il candidato svolga almeno uno dei seguenti esercizi e risponda ad entrambe le domande.

Esercizio 1 (max ½ facciata)

Calcolare il fattore di inclinazione della radiazione diretta noto che la latitudine è pari a 45° N, la declinazione è 0° , l'angolo orario è 0° , l'inclinazione della superficie è 90° e l'angolo azimutale della superficie è 0° .

Esercizio 2 (max ½ facciata)

Calcolare la potenza che può essere erogata da una turbina idraulica caratterizzata da un'efficienza di 0.9 e operante con un salto netto di 15 m e una portata di 100 t/s.

Domanda 1 (max 1 facciata)

Illustrare schematicamente i sistemi di controllo della sopravvelocità degli aerogeneratori.

Domanda 2

Si illustri dettagliatamente la produzione di biogas da biomasse con un particolare riguardo

- al processo e alle sue fasi;
- ai principali parametri fisici e chimici che influenzano il processo;
- ai tipi di reattori utilizzati;
- alle classificazioni in cui può essere suddiviso il processo.

Infine si illustrino gli altri componenti di un impianto cogenerativo basato sulla digestione anaerobica.

Sistemi di conversione dell'energia da fonti rinnovabili

Appello del 06 novembre 2017

Tempo di svolgimento 120 minuti

Il candidato svolga almeno uno dei seguenti esercizi e risponda ad entrambe le domande.

Esercizio 1 (max ½ facciata)

Calcolare l'energia prodotta dall'aerogeneratore (area spazzata pari a 1000 m^2) caratterizzato dalla seguente curva del coefficiente di potenza

velocità del vento [m/s]	C_{PR}
< 5	0.00
5	0.10
6	0.13
7	0.16
8	0.20
9	0.25
10	0.30
11	0.35
12	0.38
13	0.39
14	0.40
15	0.40
16	0.40
17	0.40
18	0.40
19	0.40
20	0.40

operante secondo la seguente distribuzione del vento (assumere densità pari a 1.25 kg/m^3)

velocità del vento minima [m/s]	velocità del vento massima [m/s]	frequenza [h/anno]
0	4	1610
5	9	1700
10	14	2000
15	19	2000
20	24	750
25	29	500
30	34	200

Esercizio 2 (max ½ facciata)

Calcolare il salto per avere una velocità dell'acqua all'ugello di una turbina Pelton di 44 m/s (si consideri un rendimento delle opere di adduzione di 0.98 e un rendimento dell'ugello unitario).

Domanda 1 (max 1 facciata)

Si illustri schematicamente il sistema incentivante secondo il DM 6 luglio 2012 per la produzione di energia elettrica con tecnologie alimentate da fonti energetiche rinnovabili escluso il solare fotovoltaico.

Domanda 2

Partendo dalla descrizione dello spettro solare si descriva dettagliatamente il principio di funzionamento delle celle fotovoltaiche, si illustri la curva caratteristica, si definiscano i parametri relativi alle performance della cella stessa e le loro variazioni in funzione delle condizioni operative e si faccia lo stesso per gli impianti in cui sono inserite le celle.

Infine si illustrino i principi di dimensionamento di un impianto fotovoltaico sia nel caso di utenza isolata, sia nel caso di utenza collegata in rete.

Sistemi di conversione dell'energia da fonti rinnovabili

Appello del 15 gennaio 2018

Tempo di svolgimento 120 minuti

Il candidato svolga almeno uno dei seguenti esercizi e risponda ad entrambe le domande.

Esercizio 1 (max ½ facciata)

Calcolare il volume di un digestore che digerisce $2.5 \text{ t}_{\text{sv}}/\text{giorno}$ (pari a $10 \text{ m}^3/\text{giorno}$ di sostanza tal quale) e operi con un carico organico volumetrico di $2 \text{ kg}_{\text{sv}}/(\text{m}^3 \text{ giorno})$ e un tempo di ritenzione idraulica di 30 giorni.

Esercizio 2 (max ½ facciata)

Calcolare il volume di acqua che defluisce da un bacino idrografico caratterizzato da una superficie di 100 km^2 e una precipitazione media annua di 200 mm . Si consideri un coefficiente di deflusso pari a 0.8 .

Domanda 1 (max 1 facciata)

Illustrare schematicamente i sistemi di controllo della sopravvelocità degli aerogeneratori.

Domanda 2

Partendo dalla descrizione dello spettro solare si descriva dettagliatamente il principio di funzionamento delle celle fotovoltaiche, si illustri la curva caratteristica, si definiscano i parametri relativi alle performance della cella stessa e le loro variazioni in funzione delle condizioni operative e si faccia lo stesso per gli impianti in cui sono inserite le celle.

Infine si illustrino i principi di dimensionamento di un impianto fotovoltaico sia nel caso di utenza isolata, sia nel caso di utenza collegata in rete.

Sistemi di conversione dell'energia da fonti rinnovabili

Appello del 19 febbraio 2018

Tempo di svolgimento 120 minuti

Il candidato svolga almeno uno dei seguenti esercizi e risponda ad entrambe le domande.

Esercizio 1 (max ½ facciata)

Calcolare l'energia prodotta dall'aerogeneratore (area spazzata pari a 1000 m²) caratterizzato dalla seguente curva del coefficiente di potenza

velocità del vento [m/s]	C _{PR}
< 5	0.00
5	0.10
6	0.13
7	0.16
8	0.20
9	0.25
10	0.30
11	0.35
12	0.38
13	0.39
14	0.40
15	0.40
16	0.40
17	0.40
18	0.40
19	0.40
20	0.40

operante secondo la seguente distribuzione del vento (assumere densità pari a 1.25 kg/m³)

velocità del vento minima [m/s]	velocità del vento massima [m/s]	frequenza [h/anno]
0	4	1610
5	9	1700
10	14	2000
15	19	2000
20	24	750
25	29	500
30	34	200

Esercizio 2 (max ½ facciata)

Calcolare la portata di un corso d'acqua mediante la misura per diluizione di un soluto nota la portata di soluto immessa pari a 1 g/min e la concentrazione del soluto nel campione ad una distanza sufficiente a garantire il completo miscelamento pari a 1 mg/dm³.

Domanda 1 (max 1 facciata)

Si illustri sommariamente il principio di funzionamento di un collettore solare termico, i suoi componenti principali e le sue prestazioni in funzione delle condizioni operative e ambientali.

Domanda 2

Si illustri dettagliatamente il processo di gassificazione termochimica di biomasse lignocellulosiche con particolare riguardo

- alle proprietà caratterizzanti le biomasse utilizzabili;
- all'evoluzione del processo;
- alle reazioni chimiche coinvolte;
- alle caratteristiche del gas prodotto.

Si illustrino infine le varianti impiantistiche del gassificatore evidenziando i pro e i contro di ognuna. Si elenchino infine gli altri componenti di un impianto di produzione di energia elettrica da gassificazione termochimica di biomassa lignocellulosica.