

Q SISTEMA DI RACCOLTA E SMALTIMENTO RIFIUTI E BONIFICA SITI CONTAMINATI

- Q.01 Opere di bonifica ambientale
- Q.02 Opere di impermeabilizzazione e bonifica dei siti

Avvertenze

Per le lavorazioni non contemplate nel presente capitolo si rimanda a quanto previsto in altri capitoli del presente prezzario, e qualora, vi siano voci analoghe, si deve far riferimento comunque a quelle previste nelle voci relative a sistemi di smaltimento rifiuti e bonifica siti contaminati.

Codice	DESCRIZIONE	Unità di Misura	PREZZO Euro	% Mano d'Opera
Q - SISTEMA DI RACCOLTA E SMALTIMENTO RIFIUTI E BONIFICA SITI CONTAMINATI				
Q.01 Opere di bonifica ambientale				
Q.01.001	Taglio di vegetazione di ogni genere e tipo per consentire l'esecuzione della bonifica da mine e ordigni.			
01	Taglio di vegetazione di ogni genere e tipo per consentire l'esecuzione della bonifica da mine e ordigni.	mq	0,43	73,53%
Q.01.002	Ricerca e localizzazione di ordigni ed altri manufatti bellici interrati da eseguire fino a 100 cm di profondità con l'impiego di apparato rilevatore.			
01	Ricerca e localizzazione di ordigni ed altri manufatti bellici interrati da eseguire fino a 100 cm di profondità con l'impiego di apparato rilevatore, in assenza di acqua.	mq	0,32	100,00%
02	Ricerca e localizzazione di ordigni ed altri manufatti bellici interrati da eseguire fino a 100 cm di profondità con l'impiego di apparato rilevatore, in presenza d'acqua.	mq	0,64	100,00%
Q.01.003	Ricerca individuale e localizzazione di ordigni esplosivi interrati oltre i 100 cm di profondità a mezzo perforazioni.			
01	Ricerca individuale e localizzazione di ordigni esplosivi interrati oltre i 100 cm di profondità a mezzo perforazioni, senza presenza d'acqua.	ml	2,56	66,50%
02	Ricerca individuale e localizzazione di ordigni esplosivi interrati oltre i 100 cm di profondità a mezzo perforazioni, con presenza d'acqua.	ml	5,84	72,08%
Q.01.004	Ricerca ed avvicinamento ad ordigni esplosivi e connesso uso dell'apparato rilevatore.			
01	Scavo di sbancamento per ricerca ed avvicinamento ad ordigni esplosivi, compiuti con idonei mezzi meccanici, e connesso uso dell'apparato rilevatore.	mc	6,15	56,58%
02	Scavo di profondità su aree ristrette per ricerca ed avvicinamento ad ordigni esplosivi, compiuti con idonei mezzi meccanici, e connesso uso dell'apparato rilevatore.	mc	9,01	51,26%
03	Scavo per scoprimento di ordigni esplosivi da eseguire esclusivamente a mano e connesso uso di apparato rilevatore.	mc	188,54	100,00%
Q.01.005	Sistemazione sommaria delle terre di risulta provenienti dagli scavi.			
01	Sistemazione sommaria delle terre di risulta provenienti dagli scavi e dalle perforazioni mediante regolarizzazione delle superfici.	mc	0,44	40,00%
Q.01.006	Incapsulamento di lastre di cemento amianto con doppio strato (di colori diversi) di vernice a matrice epossidica atossica a rapida polimerizzazione e resistenza agli agenti atmosferici, conforme al D.M. 20/08/99.			
		mq	16,36	85,61%
Q.01.007	Rimozione di coperture in lastre di cemento amianto compreso lo smontaggio, la bagnatura di entrambe le superfici con prodotti idonei eseguita con pompe a bassa pressione e confezionamento in teli di plastica sigillati, il tutto secondo quanto previsto dal D.M. 6/9/94.			
		mq	21,93	61,48%
Q.01.008	Isolamento di lastre di cemento amianto o di amianto mediante la realizzazione di una barriera d'aria che separi l'amianto dall'ambiente come prescritto ed in conformità alle norme vigenti.			
		mq	17,08	20,52%
Q.01.009	Rimozione di pavimento in vinil-amianto compresa la inertizzazione sulle due facce con prodotti conformi alle norme vigenti, lo smontaggio il confezionamento delle			

Codice	DESCRIZIONE	Unità di Misura	PREZZO Euro	% Mano d'Opera
	lastre in balle avvolte in doppio foglio di polietilene e l'accantonamento.	mq	22,90	15,30%
Q.01.010	Trasporto tramite ditta in discarica autorizzata (2A o 2B) di rifiuti speciali contenenti amianto, confezionati secondo quanto previsto dalle norme vigenti.	ql/km	0,11	44,44%
Q.01.011	Conferimento in discarica autorizzata (2A o 2B) di rifiuti speciali contenenti amianto, confezionati secondo quanto previsto dalle norme vigenti.	ql	54,40	---
Q.01.012	Mappatura di materiali contenenti amianto.	mq	3,51	100,00%

Codice	DESCRIZIONE	Unità di Misura	PREZZO Euro	% Mano d'Opera
Q.02 Opere di impermeabilizzazione e bonifica dei siti Discariche				
Q.02.001	Fornitura e posa di geomembrana in HDPE polietilene ad alta densità con caratteristiche di resistenza fisico-chimiche e meccaniche rispondenti alle specifiche Assogomma in materia di Discariche Controllate ed alle norme UNI 11309 almente in vigore. I teli di larghezza non inferiore a m 5,00 saranno posati a secco sul fondo e sulle pareti della vasca, su un sottofondo di terreno stabile e ben compatto, privo di asperità, ed ancorati alla sommità delle scarpate in una canaletta realizzata a circa un metro lungo il bordo della vasca con picchetti in ferro successivamente zavorrati con il terreno di scavo o misto di cava. Le saldature saranno eseguite a doppia pista, per termofusione con macchina dotata di cuneo riscaldato elettricamente e termoregolabile. Per i particolari di finitura (raccordi con tubazioni, angoli) le saldature verranno effettuate con estrusore portatile a cordone sovrapposto di materiale vergine fuso. Durante l'esecuzione dei lavori e ad ultimazione degli stessi si effettueranno le operazioni di verifica e di collaudo, delle saldature, insufflando nella cabaletta di prova aria compressa e controllando che non vi siano perdite di pressione superiore al 10% per la durata di 10 minuti (norma UNI 10567). Le saldature dei particolari di finitura verranno collaudate forzando con una punta metallica lungo tutta la lunghezza del cordolo di saldatura. Sarà redatto in loco e firmato dall'impresa appaltatrice dal posatore e dalla direzione lavori, il diagramma di posa dei teli ed il verbale di collaudo delle saldature. Il materiale dovrà essere consegnato in cantiere provvisto dei seguenti documenti rilasciati dal produttore: dichiarazione d'origine del prodotto (stabilimento di produzione) certificato di qualità per ogni rotolo identificato con il numero di matricola contenente le caratteristiche di resistenza fisico-meccanico del prodotto, ed i valori delle prove eseguite in laboratorio: - dichiarazione di conformità del materiale - certificazione ISO 9001 rilasciata da un Ente a credito di uno Stato dell'U.E. - garanzia del produttore per la durata di anni 10 coperta da Polizza Assicurativa.			
01	Spessore mm. 2.	mq	20,15	32,39%
02	Spessore mm 2,5.	mq	22,57	28,92%
03	Sovrapprezzo per materiale ruvido su una faccia.	mq	3,31	---
04	Sovrapprezzo per materiale ruvido su entrambe le facce.	mq	6,63	---
Q.02.002	Fornitura e posa in opera di geomembrana sintetica rinforzata, di colore verde, marcata CE (secondo le norme armonizzate UNI EN 13492 e 13493), del peso di 380 gr/mq, spessore mm 0,6, resistenza a trazione long. 28 KN/m, CBR 4,3 KN, costituita da un tessuto in polietilene ad alta densità (HDPE), accoppiato per spalmatura ad un triplice strato di polietilene a bassa densità (LDPE) su entrambi i lati. I teli, prodotti a misura, dovranno essere posati con sormonti di cm 15 circa e saldati a doppia pista per termofusione, con macchina dotata di cuneo riscaldato elettricamente e termoregolabile, da personale qualificato, in possesso di attestato rilasciato dall'istituto italiano della saldatura.			
01	- solo geomembrana sintetica.	mq	11,15	43,76%
02	- sovrapprezzo per il sistema di ancoraggio della geomembrana mediante l'impiego di geotessile di rinforzo antivento, in polietilene ad alta densità a doppia trama.	mq	5,01	32,58%
Q.02.003	Fornitura e posa in opera di strato di protezione da posare al di sotto o al di sopra del manto impermeabile, con funzione antipunzonante e filtrante, per pareti e fondo della vasca, realizzato con geotessile agugliato in fibre di poliestere, in rotoli di larghezza m 6,00, da posare a secco sul terreno con sormonti di circa cm 10 - 15.			
01	Peso 500 gr/mq.	mq	4,82	33,86%

Codice	DESCRIZIONE	Unità di Misura	PREZZO Euro	% Mano d'Opera
02	Peso 800 gr/mq.	mq	6,26	26,06%
03	Peso 1000 gr/mq.	mq	7,22	22,63%
Q.02.004	Fornitura e posa in opera di georete dreno/protettiva in Polietilene ad alta densità (HDPE) da posare al di sotto o al di sopra del manto impermeabile, a struttura tridimensionale composta da 3 ordini di fili paralleli, sovrapposti ed incrociati, accoppiata per termosaldatura a due geotessili non-tessuti in Polipropilene da 120 g/mq (min) (cad) per la realizzazione di un geocomposito filtro/drenante.			
01	peso complessivo non inferiore a 990 g/mq, resistenza a trazione > 20 KN/m, spessore a 200 kPa 5,5 mm, portata idraulica longitudinale (EN ISO 12958) a 200 kPa non inferiore a 0,95 l/sec*m, sotto un gradiente idraulico unitario.	mq	10,89	22,30%
02	peso complessivo non inferiore a 1240 g/mq, resistenza a trazione > 25 KN/m, spessore a 200 kPa 6,5 mm, portata idraulica longitudinale (EN ISO 12958) a 200 kPa non inferiore a 1,10 l/sec*m, sotto un gradiente idraulico unitario.	mq	12,50	19,43%
03	peso complessivo non inferiore a 1540 g/mq, resistenza a trazione > 25 KN/m, spessore a 200 kPa 7,0 mm, portata idraulica longitudinale (EN ISO 12958) a 200 kPa non inferiore a 1,20 l/sec*m, sotto un gradiente idraulico unitario.	mq	13,70	17,73%
Q.02.005	Barriera di protezione impermeabile in sostituzione di strati di argilla, da posare a secco su terreni permeabili e poco compattabili, al di sotto del manto impermeabile, con sormonti di circa cm 20, realizzata mediante la fornitura e posa in opera di geocomposito autosigillante, costituito da due geotessili, con interposto uno strato uniforme di bentonite sodica naturale, con un contenuto di Montmorillonite superiore al 90%, indice di rigonfiamento superiore a 27 ml/2g, perdita di liquido (ASTM 5891) minore di 18 ml.			
01	geocomposito bentonitico rinforzato di spessore minimo finito di mm 5 con resistenza a trazione longitudinale 10,5 kN/m, resistenza a trazione trasversale 8,5 kN/m. resistenza a punzonamento statico 1800 N, coefficiente di permeabilità < 1 E -11 m/s.	mq	12,28	22,06%
02	geocomposito bentonitico rinforzato di spessore minimo finito di mm 6 con resistenza a trazione longitudinale 13 kN/m, resistenza a trazione trasversale 13 kN/m. resistenza a punzonamento statico 2200 N, coefficiente di permeabilità < 1 E -11 m/s.	mq	14,44	18,74%
03	geocomposito bentonitico rinforzato di spessore minimo finito di mm 6 con resistenza a trazione longitudinale 23 kN/m, resistenza a trazione trasversale 15 kN/m. resistenza a punzonamento statico 3000 N, coefficiente di permeabilità < 1 E -11 m/s.	mq	16,18	16,73%
Rete drenante condotta raccolta percolato pozzetti				
Q.02.006	Rete drenante del percolato realizzate mediante la fornitura e posa di tubi in polietilene ad alta densità PE80 aventi i requisiti dimensionali (diametri, spessori e tolleranze) previsti dalla norma UNI EN 12201 fessurati, con 3-4 fessure drenanti realizzate perpendicolarmente all'asse del tubo aventi la superficie liscia, di colore nero, e con stampato la marcatura indicante la ditta produttrice, il diametro esterno ed il tipo da posare sul manto impermeabile sul fondo della vasca, in barre da m 6-8 giuntate tra di loro con saldatura testa a testa e collegati al pozzetto di raccolta del percolato. PFA 6.			
01	Ø Esterno 160.	ml	39,44	12,06%
02	Ø Esterno 180.	ml	46,53	10,22%
03	Ø Esterno 200.	ml	54,56	8,72%
04	Ø Esterno 225.	ml	64,68	8,80%

Codice	DESCRIZIONE	Unità di Misura	PREZZO Euro	% Mano d'Opera
05	Ø Esterno 250.	ml	74,37	7,65%
06	Ø Esterno 280.	ml	89,96	6,33%
07	Ø Esterno 315.	ml	110,41	5,16%
08	Ø Esterno 355.	ml	140,65	5,40%
09	Ø Esterno 400.	ml	168,74	4,50%
Q.02.007	Condotta di raccolta acqua di percolato, realizzata mediante la fornitura e posa in opera di tubi in polietilene a alta densità (PEAD) aventi i requisiti dimensionali (diametri, spessori e tolleranze) previsti dalla norma UNI EN 12201 con superficie liscia, di colore nero, e con stampato la marcatura indicante la ditta produttrice, il diametro esterno ed il tipo, da posare sul manto impermeabile sul fondo della vasca, in barre da m. 6-12 giuntate tra di loro con saldatura testa a testa. PFA 6.			
01	Ø Esterno 160.	ml	19,58	24,29%
02	Ø Esterno 180.	ml	22,01	21,61%
03	Ø Esterno 200.	ml	25,04	19,00%
04	Ø Esterno 225.	ml	30,53	18,65%
05	Ø Esterno 250.	ml	34,94	16,29%
06	Ø Esterno 280.	ml	40,76	13,97%
07	Ø Esterno 315.	ml	48,54	11,73%
08	Ø Esterno 355.	ml	61,57	12,33%
09	Ø Esterno 400.	ml	73,72	10,30%
10	Ø Esterno 450.	ml	88,95	8,53%
11	Ø Esterno 500.	ml	105,88	7,17%
12	Ø Esterno 560.	ml	132,00	7,20%
13	Ø Esterno 630.	ml	161,76	5,87%
14	Ø Esterno 710.	ml	201,48	4,72%

Bonifica e protezione ambientale

Q.02.008 Fornitura e posa in opera di pozzetto di raccolta del percolato in polietilene
PE100 ottenuto da tubo conforme alle caratteristiche dimensionali norma UNI EN ISO 12201 provvisto di fondo saldato con spessore 20 mm.

01	Diametro esterno mm 630, n 3 ingressi fino al DN massimo 200 mm e 1 uscita DN Massimo 200 mm PFA 10 classe SDR 17 altezza m 1,00.	cad	817,67	2,91%
02	Sovrapprezzo per ogni metro in più fino ad un massimo di 12 metri.	ml	216,85	---
03	Diametro esterno mm 800, n 3 ingressi fino al DN massimo 250 mm e 1 uscita DN Massimo 250 mm PFA 10 classe SDR 17 altezza m 1,00.	cad	1.055,18	2,25%
04	Sovrapprezzo per ogni metro in più fino ad un massimo di 12 metri.	ml	361,43	---
05	Diametro esterno mm 1000, n 3 ingressi fino al DN massimo 250 mm e 1 uscita DN Massimo 250 mm PFA 10 classe SDR 17 altezza m 1,00.	cad	1.592,15	1,49%
06	Sovrapprezzo per ogni metro in più fino ad un massimo di 12 metri.	ml	516,32	---
07	Diametro esterno mm 1200, n 3 ingressi fino al DN massimo 315 mm e 1 uscita DN			

Codice	DESCRIZIONE	Unità di Misura	PREZZO Euro	% Mano d'Opera
	Massimo 315 mm PFA 6,3 classe SDR 26 altezza m 1,00.	cad	1.540,52	1,54%
08	Sovrapprezzo per ogni metro in più fino ad un massimo di 12 metri.	ml	567,96	---
Q.02.009	Fornitura e posa in opera di strato di geotessile agugliato in fibre poliesteri, in rotoli di larghezza m 6,00 da posare a secco, al di sotto del manto impermeabile con funzione antipunzonante.			
01	Peso 500 gr/mq.	mq	4,82	33,86%
02	Peso 800 gr/mq.	mq	4,88	16,58%
03	Peso 1000 gr/mq.	mq	7,22	22,63%
Q.02.010	Fornitura e posa in opera di strato antipunzonante e drenaggio del Biogas, da posare al di sotto del manto impermeabile, realizzato con geocomposito costituito da struttura tridimensionale composta da 3 ordini di fili paralleli, sovrapposti ed incrociati, accoppiata per termosaldatura a due geotessili non-tessuti in Polipropilene da 120 g/mq (min) (cad).			
01	peso complessivo non inferiore a 990 g/mq, resistenza a trazione > 20 KN/m, spessore a 200 kPa 5,5 mm, portata idraulica longitudinale (EN ISO 12958) a 200 kPa non inferiore a 0,95 l/sec*m, sotto un gradiente idraulico unitario.	mq	11,19	19,34%
02	peso complessivo non inferiore a 1240 g/mq, resistenza a trazione > 25 KN/m, spessore a 200 kPa 6,5 mm, portata idraulica longitudinale (EN ISO 12958) a 200 kPa non inferiore a 1,10 l/sec*m, sotto un gradiente idraulico unitario.	mq	12,79	16,91%
03	peso complessivo non inferiore a 1540 g/mq, resistenza a trazione > 25 KN/m, spessore a 200 kPa 7,0 mm, portata idraulica longitudinale (EN ISO 12958) a 200 kPa non inferiore a 1,20 l/sec*m, sotto un gradiente idraulico unitario.	mq	13,99	15,46%
Q.02.011	Manto impermeabile realizzato mediante la forniture e posa in opera geomembrana in HDPE, ottenuta per estrusione di granuli vergini di polietilene ad alta densità, con l'aggiunta del 2% circa di nero fumo per conferire al manto una buona stabilizzazione ai raggi U.V. in rotoli di larghezza non inferiori a m. 5.00. Le saldature saranno eseguite a doppia pista per termofusione, con macchina dotata di una coppia di cunei riscaldati elettricamente e termoregolabili. Nei particolari di finitura (raccordi con tubazioni, angoli etc) le saldature verranno effettuate ad estrusione con cordone sovrapposto di materiale vergine fuso.			
01	Spessore mm 1,00.	mq	11,08	34,25%
02	Spessore mm 1,5.	mq	14,17	32,59%
03	sovrapprezzo allo spessore mm 1,5, materiale ruvido su una faccia.	mq	3,31	---
04	sovrapprezzo allo spessore mm 1,5, materiale ruvido su entrambe le facce.	mq	6,63	---
Q.02.012	Barriera di protezione impermeabile in sostituzione di strati di argilla, da posare a secco su terreni permeabili e poco compattabili, al di sotto del manto impermeabile, con sormonti di circa cm 20, realizzata mediante la fornitura e posa in opera di geocomposito autosigillante, costituito da due geotessili, con interposto uno strato uniforme di bentonite sodica naturale, con un contenuto di Montmorillonite superiore al 90%, indice di rigonfiamento superiore a 27 ml/2g, perdita di liquido (ASTM 5891) minore di 18 ml.			
01	geocomposito bentonitico rinforzato di spessore minimo finito di mm 5 con resistenza a trazione longitudinale 10,5 kN/m, resistenza a trazione trasversale 8,5 kN/m. resistenza a punzonamento statico 1800 N, coefficiente di permeabilità < 1 E -11 m/s.	mq	12,28	22,06%
02	geocomposito bentonitico rinforzato di spessore minimo finito di mm 6 con resistenza a trazione longitudinale 13 kN/m, resistenza a trazione trasversale 13 kN/m. resistenza a			

Codice	DESCRIZIONE	Unità di Misura	PREZZO Euro	% Mano d'Opera
	punzonamento statico 2200 N, coefficiente di permeabilità < 1 E -11 m/s.	mq	14,44	18,74%
03	geocomposito bentonitico rinforzato di spessore minimo finito di mm 6 con resistenza a trazione longitudinale 23 kN/m, resistenza a trazione trasversale 15 kN/m. resistenza a punzonamento statico 3000 N, coefficiente di permeabilità < 1 E -11 m/s.	mq	16,18	16,73%
Q.02.013	Fornitura e posa in opera di strato di protezione da posare al di sopra del manto impermeabile, con funzione antipunzonante e filtrante, realizzato con geotessile agugliato in fibre di poliestere, in rotoli di larghezza m. 6,00 da posare a secco sul terreno con sormonti di circa cm 10-15.			
01	Peso 500 gr/mq.	mq	4,82	33,86%
02	Peso 800 gr/mq.	mq	6,26	26,06%
03	Peso 1000 gr/mq.	mq	7,22	22,63%
Pozzi e rete drenante, estrazione biogas				
Q.02.014	Pozzi di captazione del Biogas, fino alla profondità di m. 10,00 comprendente: trivellazione eseguita in terreni costituiti da strati di rifiuti misti a terreno, del diametro di mm 1000, fornitura e posa in opera di gabbia metallica circolare, realizzata con rete elettrosaldada a maglia 10 x 10 diametro mm1000, fornitura e posa in opera di tubo di captazione del Biogas in PEAD fessurato PN 6 diametro esterno mm 160, riempimento con ghiaia della gabbia.	ml	101,52	15,86%
Q.02.015	Rete drenante del Biogas realizzate mediante la fornitura e posa di tubi in polietilene ad alta densità PE80 aventi i requisiti dimensionali (diametri, spessori e tolleranze) previsti dalla norma UNI EN 12201 fessurati, con 3-4 fessure drenanti realizzate perpendicolarmente all'asse del tubo aventi la superficie liscia, di colore nero, e con stampato la marcatura indicante la ditta produttrice, il diametro esterno ed il tipo da posare sul manto impermeabile sul fondo della vasca, in barre da m 6-8 giuntate tra di loro con saldatura testa a testa e collegati al pozzetto di raccolta del percolato. PFA 6.			
01	Ø Esterno 160.	ml	39,44	12,06%
02	Ø Esterno 180.	ml	46,53	10,22%
03	Ø Esterno 200.	ml	54,56	8,72%
04	Ø Esterno 225.	ml	64,68	8,80%
05	Ø Esterno 250.	ml	74,37	7,65%
06	Ø Esterno 280.	ml	89,96	6,33%
07	Ø Esterno 315.	ml	110,41	5,16%
08	Ø Esterno 355.	ml	140,65	5,40%
09	Ø Esterno 400.	ml	168,74	4,50%
Q.02.016	Fornitura e posa in opera di torcia statica ad accensione manuale, in ferro zincato con rompifiamma, valvola di interteccettazione, paravento, bruciatore di acciaio inox, flangia di testa per installazione torcia e flangia di attacco sul tubo drenante della rete del biogas.			
01	Tipo STATICA INOX diametro 2".	cad	1.156,11	16,88%
02	Tipo STATICA INOX diametro 2".	cad	1.375,55	14,19%
03	Tipo STATICA INOX diametro 4".	cad	1.814,42	10,75%

Codice	DESCRIZIONE	Unità di Misura	PREZZO Euro	% Mano d'Opera
Q.02.017	Argilla con permeabilità K 10-6, fornita e posata in opera mediante rullatura e bagnatura, a strati sovrapposti, di spessore cm 30.	mc	25,92	8,44%
Q.02.018	Costipamento meccanico della superficie interna delle vasche di compenso, sia in scavo che in rilevato, per uno spessore non inferiore a cm 30 fino al raggiungimento di una densità massima pari al 95% della massima AASHO modificata, nonché una portanza in superficie caratterizzata da un modulo di deformazione md non inferiore a 150 kg/cmq compreso l'eventuale rimozione dello strato da compattare, l'aggiunta di idonei materiali correttivi, da qualunque parte provenienti, la loro miscelazione nella misura minima del 20% con il terreno insito, gli eventuali inumidimenti ed essiccazioni necessari.	mc	2,53	49,50%
Q.02.019	Formazione di giunto di dilatazione con nastri sagomati di gomma o PVC della larghezza minima di cm 23 e spessore inferiore minimo 6, da impiegarsi in getti di calcestruzzo armati o non. Al metro lineare di sviluppo.	ml	13,32	34,09%
Q.02.020	Fornitura del geocomposito drenante tipo Pozidrain® SKL o equivalente per la captazione di biogas, percolato o acque meteoriche nelle discariche. Il geocomposito dovrà essere costituito da una singola lamina cuspidata in HDPE accoppiata termicamente, su un lato, ad un geotessile filtrante in polipropilene. Ad un'estremità il materiale deve essere provvisto di una cimosa impermeabile liscia, mentre all'estremità opposta il non tessuto deve sporgere dal nucleo cuspidato, al fine di meglio garantire l'impermeabilizzazione delle giunzioni dei rotoli. Il geotessile filtrante dovrà avere una resistenza a trazione pari a 9,5 kN/m (tolleranza -13%) ed un allungamento a rottura pari a 50 % (tolleranza +/-23%) in entrambe le direzioni (EN ISO 10319). La resistenza al punzonamento statico CBR (EN ISO 12236) dovrà essere di 1600 N (tolleranza -20%), mentre la resistenza al punzonamento dinamico (EN ISO 13433) dovrà essere di 32 mm (tolleranza +20%). La permeabilità del filtro in presenza di un flusso d'acqua perpendicolare al geocomposito dovrà essere pari a 2,5·10⁻³ m/s (tolleranza +/-30%), secondo la norma EN ISO 11058, mentre il diametro di filtrazione O90 dovrà essere pari a 95 micron (tolleranza +/-30%), secondo la norma EN ISO 12956. La durabilità prevista dovrà superare i 25 anni in ambienti con pH variabile tra 4 e 9 ad una temperatura di 25°C. Il valore di capacità drenante sarà valutato con gradiente idraulico unitario per geocomposito sottoposto ad una pressione pari a 100 kPa e applicando una piastra flessibile sul lato del geotessile filtrante per simulare l'effetto di compenetrazione del terreno. La resistenza a trazione del geocomposito dovrà essere valutata in senso longitudinale e in senso trasversale (con tolleranza ?10%), con tolleranza sull'allungamento a rottura +/-10%, secondo la norma EN ISO 10319. La resistenza al punzonamento statico CBR (EN ISO 12236) dovrà essere con tolleranza -20%. Il geocomposito dovrà essere approvato dalla direzione lavori e la posa dovrà essere realizzata seguendo le indicazioni progettuali e/o le procedure fornite dal produttore. Il produttore dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità sul materiale fornito attestante le caratteristiche tecniche richieste, il nome dell'impresa appaltante e l'indirizzo del cantiere. Il geocomposito drenante dovrà essere marcato CE in conformità alla normativa europea. La produzione del geocomposito deve essere effettuata da aziende operanti sotto regime di certificazione EN ISO 9001.			
01	Per geocomposito con capacità drenante, non inferiore a 1,35 l/m/s; spessore non minore di 6mm, resistenza a trazione pari a 14 kN/m in senso longitudinale e 10 kN/m in senso trasversale; allungamento a rottura pari a 50 e 40 % rispettivamente; resistenza al punzonamento statico CBR di 2250 N.	mq	7,92	---
02	Per geocomposito con capacità drenante non inferiore a 0,75 l/m/s; spessore non minore di 4.5 mm, resistenza a trazione pari a 10 kN/m in senso longitudinale e 10 kN/m in senso trasversale; allungamento a rottura pari a 50% in entrambe le direzioni;			

Codice	DESCRIZIONE	Unità di Misura	PREZZO Euro	% Mano d'Opera
	resistenza al punzonamento statico CBR di 2150 N.	mq	7,20	---
Q.02.021	<p>Fornitura e posa di geocomposito bentonitico tipo NaBento® L-N o equivalente, per la realizzazione di uno strato impermeabilizzante. Il geocomposito bentonitico sarà costituito da due geotessili tessuti in PP, che racchiudono uno strato fibrorinforzato di bentonite sodica attivata. La bentonite sodica in polvere sarà distribuita in ragione di almeno 4.500 g/m² su un geotessile intermedio molto poroso di circa 60 g/m², avente funzione di trattenere in maniera uniforme lo strato di bentonite. Tutti gli strati devono essere saldamente uniti mediante linee di cuciture parallele distanziate non più di 4 cm. La tensione nominale di rottura dovrà essere non inferiore a 20 kN/m nella direzione longitudinale, ed a 30 kN/m nella direzione trasversale, cui dovrà corrispondere una deformazione non superiore al 25% e 25% rispettivamente. Tali valori dovranno essere verificati per tutti i campioni di geocomposito testati secondo la norma UNI EN ISO 10319. La resistenza al taglio lungo un piano di scorrimento interno al geocomposito, misurata su un campione idratato di 30x30 cm., dovrà fornire un valore di angolo d'attrito non inferiore a 35°, e una coesione \geq 25 kN/m². La resistenza al punzonamento CBR dovrà essere \geq 3.000 N (UNI EN ISO 12236), e lo spessore in condizione asciutta dovrà essere \geq 5,0 mm (UNI EN ISO 9863-1). Il coefficiente di permeabilità Kv con il materiale sottoposto a 35 kPa di sovraccarico e gradiente idraulico $i=150$ dovrà essere \geq 5 x 10⁻¹¹ m/s (ASTM D 5887). Ogni rotolo dovrà avere un'etichetta identificativa secondo la norma UNI EN ISO 10320 con relativo codice del lotto di produzione del materiale fornito. Il produttore dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità sul materiale fornito attestante le caratteristiche tecniche richieste, il nome dell'impresa appaltante e l'indirizzo del cantiere. Il materiale dovrà essere marcato CE in conformità alla normativa europea ed il produttore dovrà possedere la certificazione EN ISO 9001:2000. Il geocomposito dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori, alla quale l'impresa dovrà presentare le certificazioni richieste per avallare la rispondenza ai requisiti minimi, pena ritiro immediato del materiale dal cantiere e, se si rendesse necessario, demolizione delle opere costruite a totale carico ed onere dell'impresa.</p>	mq	12,07	---
Q.02.022	<p>Fornitura e posa di geocomposito bentonitico tipo NaBento® L-C o equivalente, per la creazione di uno strato impermeabilizzante. Il geocomposito bentonitico sarà costituito da due geotessili tessuti in PP, che racchiudono uno strato di bentonite calcica ad elevata prestazione. La bentonite calcica in polvere sarà distribuita in ragione di 10.000 g/m² su un geotessile intermedio molto poroso di 60 g/m², avente funzione di trattenere in maniera uniforme lo strato di bentonite. Tutti gli strati devono essere saldamente uniti mediante linee di cuciture parallele distanziate non più di 4 cm. La tensione nominale di rottura dovrà essere non inferiore a 20 kN/m nella direzione longitudinale, e a 30 kN/m nella direzione trasversale, cui dovrà corrispondere una deformazione non superiore al 25% e 30% rispettivamente. Tali valori dovranno essere verificati per tutti i campioni di geogriglia testati secondo la norma UNI EN ISO 10319. La resistenza al punzonamento CBR dovrà essere \geq 3.500 N (UNI EN ISO 12236), e lo spessore in condizione asciutta dovrà essere \geq 10,0 mm (UNI EN ISO 9863-1). Il coefficiente di permeabilità Kv con il materiale sottoposto a 35 kPa di sovraccarico e gradiente idraulico $i=150$ dovrà essere \geq 7 x 10⁻¹¹ m/s (ASTM D 5887). Ogni rotolo dovrà avere un'etichetta identificativa secondo la norma UNI EN ISO 10320 con relativo codice del lotto di produzione del materiale fornito. Il produttore dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità sul materiale fornito attestante le caratteristiche tecniche richieste, il nome dell'impresa appaltante e l'indirizzo del cantiere. Il materiale dovrà essere marcato CE in conformità alla normativa europea ed il produttore dovrà possedere la certificazione EN ISO 9001:2000. Il geocomposito dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori, alla quale l'impresa dovrà presentare le certificazioni richieste per avallare la rispondenza ai requisiti minimi, pena ritiro immediato del materiale dal cantiere e, se si rendesse necessario, demolizione delle opere costruite a totale carico</p>			

Codice	DESCRIZIONE	Unità di Misura	PREZZO Euro	% Mano d'Opera
	ed onere dell'impresa.	mq	15,99	---
Q.02.023	<p>Fornitura e posa di geocomposito bentonitico con rivestimento ruvido tipo NaBento® RL-C o equivalente, per la creazione di uno strato impermeabilizzante. Il geocomposito bentonitico sarà costituito da due geotessili tessuti in PP, che racchiudono uno strato di bentonite calcica ad elevata prestazione. Entrambi i geotessili di copertura dovranno essere di tipo tessuto in PP rivestiti con uno strato ruvido ad elevato indice d'attrito, aventi una massa areica di circa 450 g/mq ciascuno. La bentonite calcica in polvere sarà distribuita in ragione di 10.000 g/mq su un geotessile intermedio molto poroso di 60 g/mq, avente funzione di trattenere in maniera uniforme lo strato di bentonite. Tutti gli strati devono essere saldamente uniti mediante linee di cuciture parallele distanziate non più di 4 cm. La resistenza alla trazione dovrà essere non inferiore a 20 kN/m nella direzione longitudinale e a 30 kN/m nella direzione trasversale, a cui dovrà corrispondere una deformazione non superiore al 25% in entrambe le direzioni. Tali valori dovranno essere verificati per tutti i campioni di geocomposito testati secondo la norma UNI EN ISO 10319. La resistenza al punzonamento statico CBR dovrà essere non inferiore a 3.000 N in accordo con la normativa EN ISO 12236. La permittività a lungo termine (100 anni) del geocomposito, con 35 kPa di sovraccarico e gradiente idraulico $i=150$ dovrà essere $\leq 1,0 \times 10^{-8}$ 1/s. La resistenza al taglio diretto lungo un piano di scorrimento interno al geocomposito idratato, nella direzione longitudinale, a lungo termine (100 anni), dovrà essere caratterizzata da un angolo d'attrito interno $> 37^\circ$. Il geocomposito bentonitico non dovrà presentare alcun aumento di permeabilità anche in caso di deformazioni del 10%. Tutte le prestazioni a lungo termine del geocomposito bentonitico devono essere certificate da un ente accreditato ed indipendente dal produttore. Ogni rotolo dovrà avere un'etichetta identificativa secondo la norma UNI EN ISO 10320 con relativo codice del lotto di produzione del materiale fornito. Il produttore dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità sul materiale fornito attestante le caratteristiche tecniche richieste, il nome dell'impresa appaltante e l'indirizzo del cantiere. Il materiale dovrà essere marcato CE in conformità alla normativa europea ed il produttore dovrà possedere la certificazione EN ISO 9001:2008. Il geocomposito dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori, alla quale l'impresa dovrà presentare le certificazioni richieste per avallare la rispondenza ai requisiti minimi, pena ritiro immediato del materiale dal cantiere e, se si rendesse necessario, demolizione delle opere costruite a totale carico ed onere dell'impresa.</p>	mq	18,37	---