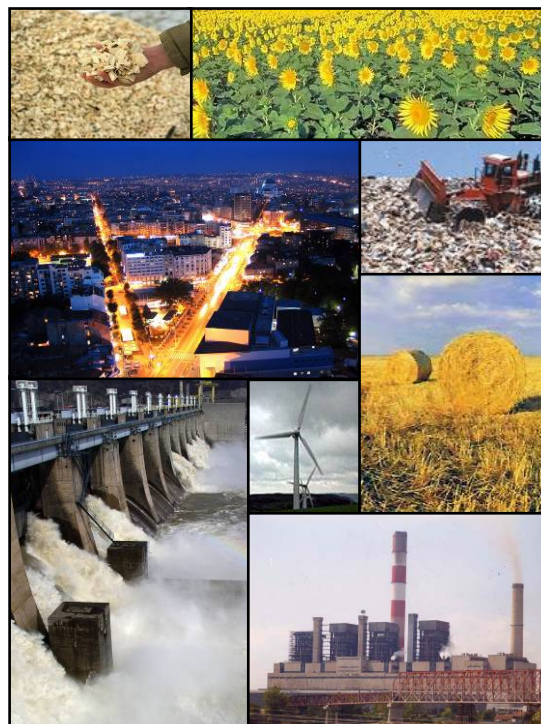




Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
Direzione per la Ricerca Ambientale e lo Sviluppo



RICOGNIZIONE DEL POTENZIALE DI PROGETTI NEI SETTORI DELLE FONTI RINNOVABILI, DELL'EFFICIENZA ENERGETICA E DELLA FORESTAZIONE NELL'AMBITO DEL CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM DEL PROTOCOLLO DI KYOTO NELLA REPUBBLICA DI SERBIA

Maggio, 2007

Indice

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	3
PROTOCOLLO DI KYOTO E CARBON FINANCE	4
ATTIVITÀ PREPARATORIE PER IL CDM IN SERBIA	6
POTENZIALE DI CREDITI DI CARBONIO NELLA REPUBBLICA DI SERBIA	7
SETTORE DELL'ENERGIA	9
Introduzione.....	9
Potenziale di risparmio energetico	10
Potenziale di energia rinnovabile	11
<i>Energia idroelettrica</i>	12
<i>Biomassa</i>	12
<i>Energia eolica</i>	12
<i>Energia geotermica</i>	13
SETTORE DEI RIFIUTI	14
Rifiuti Solidi Urbani	14
Gestione dei reflui zootecnici	15
SETTORE DELLE FORESTE	18
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DEI PROGETTI	19
REFERENZE	67

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1. Sommario del potenziale di carbonio	8
Tabella 2. Centrali di proprietà di EPS	10
Tabella 3. Numero di animali (in migliaia) nel periodo 1999-2004 (7)	16
Tabella 4. Popolazione di suini, in migliaia (7)	16

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

ACM	Approved Consolidated Methodology (Metodologia consolidata approvata)
AWMS	Animal Waste Management System (Sistema di Gestione dei Rifiuti Animali)
BOD	Biological Oxygen Demand (Richiesta di Ossigeno Biologico)
CDM	Clean Development Mechanism (Meccanismo di sviluppo pulito)
CERs	Certified Emission Reductions (Riduzioni delle emissioni certificate)
CoP	Conference of the Parties (Conferenza delle Parti)
DH	District Heating (Riscaldamento a distanza)
DNA	Designated National Authority (Autorità nazionale designata)
DTDHS	Danube – Tisa – Danube hydro system (Sistema idrico Danubio-Tisa-Danubio)
EE	Energy Efficiency (Efficienza energetica)
EPS	Electric Power Utility of Serbia (Ente per l'energia elettrica di Serbia)
ESDS	Energy Sector Development Strategy (Strategia di sviluppo del settore energia)
ET	Emissions Trading (Commercio delle emissioni)
ETS	Emission Trading Scheme (Schema del commercio delle emissioni)
EU	European Union (Unione Europea)
GHG	Greenhouse Gas (Gas ad effetto serra)
IMELS	Italian Ministry for the Environment, Land and Sea (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare)
JI	Joint Implementation (Implementazione congiunta)
KP	Kyoto Protocol (Protocollo di Kyoto)
LDCs	The least developed countries (Paesi non sviluppati)
LULUCF	Land-Use, Land-Use Change and Forestry (Usi del Suolo, Cambiamenti uso del suolo e foreste)
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico)
PPA	Power Purchase Agreement (Accordo sull'acquisto di elettricità)
SEEA	Serbian Energy Efficiency Agency (Agenzia per l'efficienza energetica della Serbia)
SHPP	Small Hydro Power Plant (Mini centrale idroelettrica)
TPP	Thermal Power Plant (Centrale termoelettrica)
UN	United Nations (Nazioni Unite)
UNFCCC	The United Nations Framework Convention on Climate Change (Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite)

Introduzione

Il Protocollo di Kyoto è un trattato internazionale in materia ambientale, mirato ai cambiamenti climatici attraverso la stabilizzazione dei livelli di emissione dei gas serra. Il trattato prevede l'obbligo, da parte dei paesi industrializzati, di operare una riduzione media del 5% delle emissioni di sei gas ad effetto serra.

I paesi aderenti al Protocollo possono rispettare i propri impegni riducendo le proprie emissioni adottando politiche e misure ad hoc a livello nazionale, oppure acquistando crediti di carbonio generati da progetti per la riduzione delle emissioni. I progetti per la riduzione delle emissioni GHG si possono realizzare nei paesi aderenti al Protocollo di Kyoto, i quali, a loro volta, possono avere o meno obiettivi nazionali di riduzione delle emissioni. Nel caso dei paesi con obblighi di riduzione, i crediti vengono generati tramite progetti realizzati nel quadro del meccanismo flessibile *Joint Implementation (JI)*, mentre nei paesi privi di tali limitazioni, i crediti vengono generati tramite *Clean Development Mechanism (CDM)*.

I crediti generati tramite JI e CDM possono essere utilizzati in conformità a quanto disposto dal Protocollo di Kyoto dall' *European Union Emission Trading System (EU ETS)*. Secondo la Direttiva Europea sul mercato delle emissioni, nota come Emission Trading System (EU ETS), le imprese europee rientranti nei settori indicati dall'EU ETS devono limitare le proprie emissioni di anidride carbonica secondo i parametri indicati nei rispettivi piani nazionali di assegnazione. Nello specifico, l'EU ETS è un sistema "*Cap and Trade*" delle emissioni dirette, secondo cui viene fissato un tetto (cap) alle emissioni totali attraverso l'assegnazione di quote di emissione per un determinato ammontare in uno specifico periodo di tempo. La "*Direttiva Linking*" dispone che i partecipanti all'EU ETS possano convertire i crediti ottenuti attraverso progetti JI e CDM in quote EU ETS. In modo simile ai meccanismi commerciali sviluppati nell'ambito del Protocollo di Kyoto, le imprese sottoposte all'EU ETS possono rispettare i limiti indicati riducendo le proprie emissioni, acquistando le quote di emissioni assegnate da altre imprese, oppure acquistando i crediti di carbonio tramite i meccanismi di JI e CDM.

Sia il Protocollo di Kyoto che l'EU ETS sono entrati in vigore all'inizio del 2005, accelerando in modo significativo le attività relative al mercato del carbonio, indirizzate allo scambio delle quote di emissione e dei crediti di carbonio.

La possibilità del futuro utilizzo dei crediti JI e CDM nell'ambito dell'EU ETS, porterà probabilmente alla convergenza dei prezzi del mercato di EU ETS e di JI/CDM. La stima dei prezzi dei crediti di JI/CDM, sia attuali che attesi, prevede opportunità molto interessanti per quanto riguarda le iniziative industriali nei paesi con possibilità di JI e CDM. I ricavi, ottenuti dalla vendita dei crediti di carbonio, possono avere un impatto rilevante sulla sostenibilità finanziaria dei progetti, promuovendo, in tal modo, gli investimenti internazionali e transfrontalieri nei progetti energetici, nonché il trasferimento delle tecnologie ecocompatibili. Di conseguenza, la *carbon finance* dovrebbe avere un

ruolo importante come promotrice dello sviluppo sostenibile ed dello sviluppo economico, su scala globale e nazionale dei paesi JI e CDM

Programma della cooperazione Serbo- Italiana

L'Unione degli Stati Serbia e Montenegro è ufficialmente diventata Parte dell'UNFCCC nel marzo del 2001 (non Annex 1) quale successore della RFY (Repubblica Federale di Jugoslavia), che aveva aderito all'UNFCCC nel 1997.

Consapevole dell'importanza di affrontare il tema dei cambiamenti climatici e delle opportunità offerte dal Clean Development Mechanism, la Serbia ha iniziato il processo di ratifica del Protocollo di Kyoto e l'attuazione dell'infrastruttura del CDM.

Questo processo ha beneficiato del programma di scambio tra l'Italia e la Repubblica di Serbia, iniziato nell'ottobre del 2004.

Il programma è stato finalizzato allo scambio di esperienze nelle seguenti aree:

- *Sviluppo del quadro legislativo necessario per la Ratifica del Protocollo di Kyoto* – il quadro doveva riflettere la struttura federale di governo e la distribuzione dei ruoli e delle responsabilità tra i livelli dell'Unione degli Stati e delle due Repubbliche
- *Attuazione del sistema nazionale di inventari per monitorare le emissioni dei gas ad affetto serra* – il sistema si baserà sul passato, cercando di definire lo sviluppo storico dei profili delle emissioni, e contemporaneamente sarà orientato al futuro, cercando di dare previsioni sulle future tendenze delle emissioni per settori
- *Preparazione delle comunicazioni nazionali sui cambiamenti climatici richieste dall'attuazione dell'UNFCCC e del Protocollo di Kyoto* – il documento descriverà le caratteristiche del sistema economico indicando le tendenze recenti delle emissioni, nonché le politiche attuali e pianificate
- *Valutazione del potenziale per la generazione dei crediti di carbonio* – l'analisi sarà focalizzata su settori ad alta opportunità, quali: rifiuti, energie rinnovabili, efficienza energetica e assorbimento di carbonio, stimando sia il potenziale dell'aggregato che identificandone specifiche opportunità.
- *Sviluppo del quadro nazionale necessario per l'attuazione del Clean Development Mechanism (CDM)* – il quadro definirà ruoli e responsabilità e preparerà la legislazione necessaria; in particolare prenderà in esame sia l'organizzazione che le regole di procedura relative all'Autorità Designata Nazionale (DNA), l'entità governativa responsabile per l'approvazione dei progetti CDM

Il Protocollo di Kyoto è già stato approvato dal Governo della Repubblica di Serbia. Al momento, rimane in attesa della ratifica del Parlamento Serbo.

Opportunità dei progetti CDM nel cuore dell'Europa

La Repubblica di Serbia presenta un'opportunità particolare per quanto riguarda il mercato del carbonio. Le regole del Protocollo di Kyoto offrono alla Serbia lo status di nazione che potenzialmente può ospitare il CDM. Tale status rappresenta un importante vantaggio competitivo rispetto ad altre economie dell'Europa Centrale e Orientale, le quali possono generare crediti di carbonio soltanto nell'ambito del Joint Implementation (JI). La procedura relativa al CDM ha due vantaggi principali rispetto alla procedura relativa al JI:

- *L'esistente quadro di valutazione* – il Comitato Esecutivo per il CDM dell'UNFCCC è già operativo, ed il Comitato di Supervisione per la JI è diventato operativo solo di recente,
- *Una pronta generazione del credito* - i crediti di carbonio mediante il CDM possono essere generati a partire dall'anno 2000, mentre i crediti di carbonio con la JI saranno generati a partire dal 2008.

Oltre ai vantaggi associati allo status di Paese ospite di progetti CDM, la attrattività della Repubblica di Serbia per quanto riguarda le opportunità di generare crediti di carbonio è rafforzata dalla sua posizione nel cuore dell'Europa, dalla qualità del suo contesto di sviluppo industriale (risorse locali qualificate ed un ambiente istituzionale consolidato) nonché da un interessante potenziale di carbonio.

Nei paragrafi seguenti, viene esaminato il potenziale per settori in maniera più approfondita, mentre il capitolo successivo tratta le specifiche opportunità individuate. La Tabella 1 fornisce il sommario dei potenziali di carbonio valutati per settori, a livello annuale.

Tabella 1. Sommario del potenziale di carbonio

Settore	Sub-settore	Potenziale di carbonio per anno, kt CO ₂
Potenziale per il risparmio energetico per settori	Industria	2.000
	Trasporto	2.800
	Edilizia	6.500
	Altro	1.200
	TOTALE	12.500¹
Energie rinnovabili	Mini centrali idroelettriche	800
	Biomassa	2300 ²
	Solare	NA
	Eolico	1300
	Geotermico	650
	TOTALE	5.500
Settore dei rifiuti + Trattamento del letame		410 + 800
Settore LULUCF		500
TOTALE		19.700

Come descritto nella Tabella n. 1, e più dettagliatamente nelle sezioni seguenti, un'analisi preliminare valuta che il potenziale di carbonio aggregato della Repubblica di Serbia sia nel range tra 20 Mt CO_{2eq} e 25 Mt CO_{2eq} all'anno. Valutato secondo i prezzi attesi sul mercato, fra 6 e 9 Euro/ton di CO_{2eq}, il potenziale di investimento sul carbonio risulterebbe ricompreso fra 120 milioni e 225 milioni di Euro all'anno. Sebbene preliminare, tale valutazione iniziale indica chiaramente il contributo potenziale del mercato del carbonio allo sviluppo dell'economia serba, a breve e a medio termine.

¹ Senza il potenziale di risparmio energetico nella generazione, trasmissione e distribuzione di elettricità

² Inclusi residui agricoli, foreste ed industria del legno

SETTORE DELL'ENERGIA

Introduzione

Nel processo di armonizzazione della legislazione nazionale alle direttive dell'UE, il Ministero dell'Energia e delle Risorse Minerarie della Repubblica di Serbia ha preparato una riforma del settore dell'energia, costituendo un nuovo ambito legale, istituzionale e legislativo per il settore dell'energia, al fine di creare un mercato più efficiente dell'energia. La riforma in questione è basata sulla Legge sull'Energia (2004)³ e sulla Strategia di Sviluppo del Settore dell'Energia per il 2015 (ESDS)⁴, adottate dal Governo della Repubblica di Serbia verso la fine del 2004 ed approvate dal Parlamento Serbo nel maggio del 2005. La Strategia prevede lo sviluppo di un Programma per l'Attuazione della Strategia, focalizzato sulle seguenti priorità: ammodernamento delle centrali esistenti, uso razionale delle risorse di combustibili fossili, utilizzo delle energie rinnovabili e promozione delle tecnologie pulite, nonché la costruzione di nuove centrali elettriche. Oltre a ciò, la Strategia identifica l'attuazione del Protocollo di Kyoto quale strumento utile al fine di raggiungere gli standard europei sulla protezione dell'ambiente. Pertanto, in Serbia i futuri passi nel settore dell'energia saranno orientati verso la soluzione dei problemi relativi a:

- bisogno di grandi investimenti nel settore dell'energia per migliorare e modernizzare l'infrastruttura energetica,
- gestione finanziaria insostenibile delle aziende per l'erogazione di energia elettrica, a causa di prezzi dell'energia che non riflettono gli attuali costi di produzione,
- bisogno di sviluppare ed attuare una politica idonea mirata a promuovere l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile,
- basso livello di sfruttamento del potenziale disponibile di fonti di energia rinnovabile,
- alto livello di consumo di energia nel settore residenziale con alta percentuale di uso di elettricità per il riscaldamento,
- bassa efficienza energetica nell'industria con tecnologie obsolete ad alta richiesta di energia,
- servizi comunali di fornitura di energia tecnicamente deteriorati, inefficienti dal punto di vista energetico e inquinanti in quello ambientale.

In parallelo, nel campo legislativo, il Ministero dell'Energia e delle Risorse Minerarie della Repubblica di Serbia ha concentrato i propri sforzi sui seguenti punti:

- legislazione secondaria della Legge sull'Energia,
- ruolo dell'Agenzia Regolatori a dell'Energia (ERA), una nuova agenzia indipendente, creata al fine di regolare il settore migliorandone la gestione ed offrire un ambito idoneo agli

³ Gazzetta ufficiale della Repubblica di Serbia No.84/04.

⁴ Gazzetta ufficiale della Repubblica di Serbia No.44/05.

investimenti privati, che è diventata operante verso la seconda metà del 2005 con tutto il suo organico,

- realizzazione del Programma per l'attuazione della Strategia ESDS entro il 2015,
- ristrutturazione del Settore di Elettricità in Serbia.

La generazione di elettricità in Serbia è nelle mani della Società statale "Ente per l'energia elettrica di Serbia" (EPS), che possiede le capacità installate presentate nella Tabella 2.

Tabella 2. Centrali di proprietà di EPS

Centrali	Capacità installata netta	
	MW	%
Centrali termoelettriche	3.936	55,3
Centrali a cogenerazione	353	5,0
Centrali idroelettriche	2.831	39,7
TOTAL	7.120	100,0

E' già programmata la realizzazione di nuove centrali idroelettriche (Brodarevo, Ribarici, Vruci, SHPPs ecc.) e termoelettriche (Kolubara B, Nikola Tesla B3), l'ammodernamento e/o la nuova realizzazione di miniere di lignite a cielo aperto (Tamnava - Zapadno Polje e Drmno). Per esempio, da valutazioni già fatte, l'ammodernamento ed il miglioramento delle centrali idroelettriche esistenti innalzerà l'attuale capacità installata totale di 128 MW, ossia 247,5 GWh di elettricità generata (7).

Il miglioramento della situazione economica della Serbia e la necessità di soddisfare la richiesta crescente di produzione di energia offrono importanti opportunità per gli investimenti. Il settore privato ha immediate prospettive nel settore della distribuzione del gas, nella generazione di energia, nella rete di vendita del gas, nel gasdotto Nis-Dimitrovgrad, nei depositi sotterranei di stoccaggio del gas. Potenziale interessante viene anche dall'efficienza energetica nell'industria, nell'edilizia e nei trasporti.

Potenziale di risparmio energetico

L'attuale livello di efficienza energetica è piuttosto basso in generale, in tutti i settori. Le principali ragioni di questo fatto sono l'inconsapevolezza rispetto al tema del risparmio energetico, l'uso di attrezzatura obsoleta e gli scarsi mezzi finanziari per investimenti in tecnologie moderne ed efficienti. Nell'ambito del Programma per l'attuazione della Strategia ESDS sono state definite le misure volte a migliorare l'efficienza energetica nei principali settori. Con l'attuazione delle misure citate, nei settori dell'industria, dell'edilizia e del trasporto, si potrebbero ottenere rilevanti risparmi di energia e, di conseguenza, notevoli riduzioni delle emissioni di GHG.

La valutazione presentata nella Strategia di Sviluppo Economico prevede una crescita economica annuale, secondo scenari conservativi, fra il 5% ed il 7% ed il consumo energetico di circa il 5% senza alcuna attuazione di misure sull'efficienza energetica.

Il settore industriale in Serbia è il più importante dell'economia nazionale, pari al 43% del PIL (nel 2001) e crea seri problemi per quanto riguarda lo sviluppo sia della fornitura che della domanda di energia. Secondo le statistiche nazionali, nell'anno 2002 c'erano 1980 società attive nel settore industriale serbo, escludendo l'Ente per l'energia elettrica di Serbia (EPS), che da sola possiede 91 società industriali attive. Queste 1980 società attive erano suddivise in 467 piccole società industriali, 862 medie e 651 grandi, con un totale consumo di energia di 2.500.000 tonnellate di petrolio equivalente.

I settori industriali con maggior intensità di energia sono: l'industria chimica (la quota del consumo di energia nel 2002 è stata il 21%), l'industria edile (17,4%), la siderurgia (16,2%) e l'industria alimentare (14,8%), seguite dall'industria dell'energia (8,7%), dall'industria non metallurgica (4,7%) e dall'industria della carta e pasta di legno (3,6%). Un dato aggiuntivo sull'attuale insoddisfacente situazione dell'efficienza energetica nell'industria serba è il confronto tra l'intensità energetica media (in kg di petrolio equivalente per USD del PIL) per l'industria a livello globale (0,19 kgoe/USD) e quella relativa all'industria serba (0,54 kgoe/USD).

Per quanto riguarda il settore industriale potrebbero essere applicate le seguenti misure volte al miglioramento dell'efficienza energetica: ottimizzazione dei processi di combustione (circa 940 GWh), aumento dell'efficienza delle caldaie esistenti, modernizzazione del controllo e dei sistemi di regolazione dei processi industriali (circa 1880 GWh), riuso del calore di scarto dai processi, ricambio degli esistenti motori elettrici (circa 188 GWh) ecc. (7).

Nel settore dell'edilizia in Serbia, con l'attuazione di misure quali: uso dell'energia rinnovabile nei sistemi di teleriscaldamento (circa 1500 GWh), isolamento termico dei muri degli edifici (circa 3500 GWh), sostituzione dei sistemi esistenti di illuminazione con sistemi più efficienti (circa 700 GWh), nonché sostituzione delle finestre in edifici residenziali e pubblici (circa 7400 GWh), i risparmi energetici totali potrebbero raggiungere il valore annuale di circa 13000 GWh (7).

Basandosi sulla valutazione attuale dei livelli di efficienza energetica e con la possibilità che l'economia serba riduca del 50 % l'esistente *gap* rispetto alla gestione media dell'efficienza energetica nel mondo, una generazione potenziale di crediti attraverso risparmi energetici nei settori citati potrebbe essere valutata in circa 12.5 MtCO₂/anno.

Potenziale di energia rinnovabile

Il potenziale di sviluppo delle risorse di energia rinnovabile nella Repubblica di Serbia sembra assai interessante. Prendendo in considerazione i fattori medi mondiali di carico per vari tipi di tecnologie di generazione e un'opportunità approssimativa, la percentuale di cattura è tra il 40 ed il 60%, mentre il potenziale aggiuntivo della produzione di energia è nell'intervallo da 8 al 12 TWh/anno. In base alle attuali emissioni specifiche nel settore dell'elettricità, i risparmi potenziali di carbonio risultanti vanno dalle 5 alle 8 Mt CO_{2eq} /anno.

Energia idroelettrica

Per quanto riguarda il potenziale idroelettrico, il potenziale tecnicamente utilizzabile di energia idroelettrica in Serbia ammonta a circa 19,8 TWh/anno, con 18 TWh/anno dagli impianti con capacità installata oltre 10 MW, mentre i rimanenti 1,8 TWh/anno sono relativi a mini centrali idroelettriche (SHPPs). Secondo il catasto esistente delle mini centrali idroelettriche in Serbia, ci sono oltre 850 località adatte ad ospitare SHPPs, con capacità totale installata di circa 450 MW con una possibile generazione di elettricità per 1600 GWh all'anno. Attualmente le grandi centrali idroelettriche producono all'incirca 10,3 TWh/anno di elettricità, corrispondenti a circa il 32% della produzione annua totale di elettricità in Serbia. A causa della scarsità di risorse energetiche di origine fossile, questa percentuale dovrebbe essere aumentata.

Biomassa

Per quanto riguarda l'energia da biomassa, la Serbia (esclusi il Kosovo e la Metohija) ha una superficie di 77.474 km², con il 31% coperto di foreste ed il 58% di terreno coltivato. All'incirca 2,9 milioni m³ di legname vengono tagliati annualmente dalle foreste. Il potenziale energetico totale di tutti i residui di biomassa, comprese la legna da ardere, è stato valutato in 115.700 TJ/anno:

- 65.000 TJ/anno dai residui della coltivazione agricola (che rappresenta circa il 30% dei residui totali dell'agricoltura);
- 25.000 TJ/anno dai residui di coltivazione di frutta e vino;
- 25.700 TJ/anno nella selvicoltura e industria del legno.

L'utilizzo della quantità totale di residui di biomassa potrebbe sostituire il 30% del consumo annuale di carbone nel paese a livello cioè del 70% del consumo annuale di olio combustibile. Comunque, il potenziale di energia di biomassa non attualmente usata per la produzione di energia o per altri scopi, ad esempio per foraggio secco, per l'uso nelle stalle, per necessità industriali, per l'industria alimentare, ammonta ad oltre 70.000 TJ/anno, che potrebbe essere utilizzato per una produzione annua di elettricità di circa 5,5 TWh/anno (3).

Energia eolica

Un'altra fonte potenziale di energia rinnovabile di particolare importanza è il vento. In base alla prassi generale, per ottenere una produzione di elettricità efficiente dal punto di vista dei costi, usando generatori eolici moderni, è necessario avere un vento con una velocità media annuale di oltre 5 m/s, calcolata con le velocità medie ogni dieci minuti all'altezza di 50 m sopra il livello del mare. Secondo questo criterio, è valutabile che la Serbia abbia un notevole potenziale di energia eolica. La superficie con vento idoneo copre 471,25 km². È stato valutato che le località più favorevoli siano: Midžor (7,66 m/s), Suva Planina (6,46 m/s), Vršački Breg (6,27 m/s), Tupižnica (6,25 m/s) e Krepoljin (6,18 m/s)., diffuse su un'area totale di 244 km², sono state identificate numerose località dove per più del 50% del tempo durante l'anno i venti soffiano con velocità media di oltre 6 m/s. Un'analisi preliminare indica che il potenziale eolico in Serbia, tenendo conto delle zone con velocità media di oltre 5 m/s, possa raggiungere circa 1.316 MW di capacità installata, corrispondenti a circa il 15% delle capacità totali di

energia elettrica in Serbia. Ulteriore potenziale di sviluppo di generazione di energia eolica potrebbe portare ad una produzione aggiuntiva del valore di 3 TWh/anno (5).

Energia geotermica

La Repubblica di Serbia offre un importante potenziale per l'energia geotermica. Indagini svolte fino ad oggi hanno indicato che l'uso dell'energia geotermica in Serbia per la produzione di elettricità potrebbe fornire un notevole contributo al bilancio energetico nazionale. Il territorio della Serbia ha caratteristiche geotermiche favorevoli. Ci sono quattro province geotermiche. Le più promettenti sono la Pannonia e le province di attivazione magmatica di tipo Neogen. In Serbia sono presenti oltre ottanta sistemi idrogeotermici a bassa entalpia. I più importanti sono ubicati al bordo meridionale del Bacino Pannonico. I serbatoi di questi sistemi sono in calcare carsificato Mesozoico, con spessore di oltre 500 m. Le risorse di energia geotermica in Serbia sono state valutate in circa 600 Mtoe. La ricerca sull'energia geotermica in Vojvodina, ed oggi anche in altre regioni, è stata organizzata dalla Società NIS-Naftagas. Dalle 112 sacche idro-termiche, di petrolio e di gas, esistenti in Vojvodina, oggi ne vengono usate soltanto 24.

La capacità installata totale di tutti i sistemi geotermici realizzati ammonta approssimativamente a 23 MW, con risparmi di circa 5.000 t di petrolio all'anno. Tuttavia, il reale potenziale di energia geotermica è assai maggiore, dato che soltanto circa il 9% delle capacità disponibili viene usato. In considerazione di ciò, l'ulteriore sviluppo potenziale delle fonti di energia geotermica potrebbe portare ad una produzione aggiuntiva di 1,5 TWh/anno.

SETTORE DEI RIFIUTI

Rifiuti Solidi Urbani

Lo stato generale della gestione dei rifiuti in Serbia non è all'altezza dei tempi e pone rischi nel campo della sanità pubblica e dell'ambiente. Il problema più acuto è rappresentato dai rifiuti pericolosi, che non vengono raccolti separatamente, e vengono scaricati senza trattamento in normali discariche. Il percolato non trattato e non trattenuto dalle discariche contamina poi falde acquifere ed acque superficiali.

In Serbia viene raccolto solo circa il 60 – 70 % dei rifiuti solidi urbani (circa 2,2 milioni di m³ al giorno). La raccolta è organizzata nelle aree urbane, ma non esiste nelle aree rurali. Una parte dei rifiuti generati nelle aree rurali viene incenerito in casa. In media, una persona genera approssimativamente 290 kg di rifiuti all'anno. Le abitazioni residenziali generano la maggior parte dei rifiuti urbani (circa il 63%), ed il 20% viene generato dalle attività commerciali. Al momento, ci sono 180 discariche ufficialmente registrate per i rifiuti comunali in Serbia. I siti di discarica, in linea di massima, non soddisfano criteri tecnici prescritti per le discariche sicure dal punto di vista sanitario. Ci sono pure centinaia di discariche illegali, di varie dimensioni, nelle aree rurali. Nelle discariche avvengono incenerimenti non controllati, producendo emissioni dannose di sostanze particolari, diossina e PAH. Con il degradarsi dei rifiuti biodegradabili nelle discariche vengono rilasciati gas, contenenti anidride carbonica e metano, che a causa del trattamento inadeguato, possono portare ad esplosioni. Il percolato dalle discariche costituisce un rischio per le acque sotterranee, le acque superficiali ed il terreno, a causa dell'alto carico di materie organiche e metalli pesanti.

E' difficile valutare il potenziale di carbonio di una gestione migliorata dei rifiuti, a causa della variabilità dei potenziali risparmi di carbonio. Secondo i dati disponibili nella Strategia sulla Gestione dei Rifiuti della Serbia, la quantità totale di RSU che finisce in discariche registrate in Serbia è stata all'incirca 2,2 Mt (nel 2003). Seguendo una valutazione conservativa, i potenziali risparmi di carbonio dal settore dei RSU si potrebbero valutare in 410 ktCO₂/all'anno.

Esiste una legislazione che regola la gestione dei rifiuti solidi in Serbia, però non è in conformità con la legislazione dell'UE ed alcune leggi non vengono applicate in modo adeguato.

Nel campo della gestione dei rifiuti solidi e della riduzione dei gas ad effetto serra della Repubblica di Serbia le norme più importanti sono le seguenti:

- Legge sulla Protezione dell'Ambiente (Gazzetta Ufficiale della Repubblica di Serbia No. 135/04);
- Legge sulla prevenzione integrata dell'inquinamento e sul controllo (Gazzetta Ufficiale della Repubblica di Serbia No. 135/04);
- Legge sul trattamento dei materiali di scarico (Gazzetta Ufficiale della Repubblica di Serbia No. 25/96);

- Regolamento sui valori limite, metodi di misura delle immissioni, selezione dei criteri sui siti di campionamento e registrazione dei dati (Gazzetta Ufficiale della Repubblica di Serbia No. 54/92, 30/99);
- Regolamento sui valori limite delle emissioni, metodi e tempi di misura e registrazione dei dati (Gazzetta Ufficiale della Repubblica di Serbia RS, No. 30/97, 35/97);
- Regolamenti sui criteri per determinare località e disposizione dei siti per la discarica dei rifiuti (Gazzetta Ufficiale della Repubblica di Serbia, No. 54/92). Questo regolamento non è interamente armonizzato con la Direttiva dell'UE 1999/31/EC sui siti di discarica, tra l'altro a causa delle richieste inerenti il trattamento del biogas ed il sistema del suo utilizzo non ben definite legalmente;
- Regolamento sulle condizioni della classificazione delle materie prime secondarie, degli imballaggi e degli stoccaggi (Gazzetta Ufficiale della Repubblica di Serbia, No. 55/01).

La Legge Settoriale sulla gestione dei rifiuti è ancora nella fase iniziale, come pure la Legge per l'eliminazione dei rifiuti. La Bozza di Legge sulla gestione dei rifiuti indica la caratterizzazione dei rifiuti in conformità con gli standard dell'Unione Europea, la preparazione dei Piani Regionali e Locali per la gestione dei rifiuti solidi ed i Piani relativi agli impianti per la gestione dei rifiuti, nonché gli obblighi per l'utilizzo dei rifiuti, i suggerimenti per il trattamento biologico al fine di ridurre le emissioni dei gas ad effetto serra, per il trattamento termico dei rifiuti con il recupero di energia, la tipologia delle discariche ecc. La stessa Bozza definisce anche il sistema di autorizzazione per la gestione dei rifiuti.

Gestione dei reflui zootecnici

L'allevamento del bestiame è una attività produttiva tradizionale in Serbia, di solito condotta in fattorie, il più delle volte combinando l'allevamento con la coltivazione dei terreni agricoli. In linea di massima, gli allevamenti si possono suddividere in due gruppi: allevamenti di suini su grande scala e caseifici (interessa circa il 80% del totale dei capi di suini in Serbia), e allevamenti di suini privati su media e piccola scala. Nonostante una lunga tradizione, gli allevamenti sono in condizioni economiche precarie, senza risorse finanziarie ed attrezzature.

Il settore della gestione dei reflui zootecnici viene considerato per quanto riguarda le emissioni di CH₄ e N₂O. Le emissioni di questo settore dipendono dal tipo di sistema adottato per la gestione dei reflui e dal numero degli animali (Tabella 3).

Tabella 3. Numero di animali (in migliaia) nel periodo 1999-2004 (7)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Bovini	1.283	1.246	1.162	1.128	1.112	1.102
Suini	4.293	4.066	3.615	3.587	3.634	3.439
Ovini	1.598	1.611	1.489	1.448	1.516	1.586
Caprini	193	183	180	164	169	155
Equini	43	37	30	29	24	26
Pollame	23.278	20.373	19.290	18.804	17.677	16.280

In generale il letame del bestiame viene riciclato sui terreni agricoli. I problemi ambientali sono comunque presenti, dovuti ad impianti di deposito obsoleti. La maggior parte degli allevamenti ha un spazio, o una piattaforma, su cui il letame solido viene ammucchiato ed esposto alle precipitazioni atmosferiche, senza raccolta dei liquidi derivanti dalla lisciviazione. Del resto, i canali di drenaggio che raccolgono le acque atmosferiche e le acque reflue degli allevamenti, spesso scaricano direttamente nell'ambiente circostante.

Inoltre, uno studio di carattere generale ha indicato come il trattamento dei liquami sia pratica comune negli allevamenti di suini su grande scala in Serbia. Secondo i dati disponibili (8), questi tipi di allevamenti di suini in Vojvodina producono in media circa 23.000 di capi all'anno (nel range tra 1.000 e 98.000 capi). In questo caso, lo scarico è costituito da melma che viene scaricata nelle lagune le cui acque di sfioro vanno in canali, o in piccoli corsi d'acqua naturali. Anche se alcuni allevamenti possiedono sistemi di gestione del letame, questi non sono più funzionanti a causa dei costi di funzionamento e di manutenzione.

Nel caso di allevamenti di suini su media e piccola scala (che producono circa 500-2000 suini da ingrasso all'anno), la maggior parte del letame viene riciclato sui terreni agricoli. La limitata capacità di stoccaggio ha come conseguenza periodi e quantità inadeguate di contenimento: in pratica, gli allevatori svuotano il serbatoio sui campi quando è pieno, senza prendere in considerazione nè le condizioni meteorologiche nè le richieste specifiche delle diverse culture. Una indicazione della popolazione totale dei suini in Serbia è riportata nella Tabella 4.

Tabella 4. Popolazione di suini, in migliaia (7)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Suini lattanti, meno di 2 mesi	1.234	1.174	1.070	984	1.021	1.125
Suini, 2 - 6 mesi	1.766	1.603	1.400	1.434	1.433	1.300
Scrofe e scrofe di prima figliata	896	887	790	817	825	692
Verri da allevamento	26	25	37	49	44	40
Altri suini	370	377	317	304	310	283
TOTALE	4.293	4.066	3.615	3.587	3.6341	3.439

I problemi ambientali in questo settore sono relativi alle emissioni dirette di metano dalle lagune nell'aria, alla scarica di acque reflue dalle lagune nei corsi d'acqua, nonché alla perdita del letame dai serbatoi e dalle lagune che causano l'inquinamento delle acque sotterranee.

Riguardo all'inquinamento atmosferico, i potenziali risparmi di carbonio dal settore della gestione del letame suino, prendendo in considerazione soltanto le emissioni di CH₄ dai sistemi di gestione del letame liquido, si potrebbero valutare in 800 ktCO₂/all'anno.

SETTORE DELLE FORESTE

Le foreste coprono 2.412.940 ettari, ossia il 26,7% della superficie totale della Serbia. Si valuta che ciò sia all'incirca il 65% della copertura forestale ottimale. Lo Stato possiede il 51,5% delle foreste ed il rimanente 48,5% è di proprietà privata. Questa seconda parte è molto frammentata, per cui è difficile gestirle su una base di sostenibilità. Fino alla fine degli anni '80, circa 400.000 ettari di terreno di proprietà dello Stato sono stati rimboschiti. Attualmente, soltanto 2.000 – 2.500 ettari all'anno vengono reimpiantati. E' stato valutato che circa 200.000 ettari di terreno di proprietà demaniale debbano essere rimboschiti. Inoltre, il Ministero dell'Agricoltura, Foreste e Gestione delle Acque della Repubblica di Serbia sta considerando il rimboschimento a lungo termine di circa 1.3 milioni di ettari di terreno agricolo inutilizzato ed abbandonato.

La legislazione nazionale serba nel settore della forestazione è la seguente:

- Legge sulla Forestazione (1991)
- Legge sulla Protezione dell'Ambiente (2004)
- Legge sulla Caccia (1993)
- Legge sui Terreni Agricoli (1992)
- Legge sui Parchi Nazionali (1993)
- Legge sulla Protezione delle Rarità Naturali, 1993
- Piano Territoriale della Repubblica di Serbia, 2000
- Piano di sviluppo delle foreste fino all'anno 2050 (preparato nel 1996)

Il Piano Territoriale decennale della Repubblica di Serbia per l'anno 2010 stabilisce gli obiettivi di base della forestazione, quali l'organizzazione e l'utilizzo delle foreste e del terreno forestale al fine di migliorare lo stato delle foreste, e di ampliare le aree coperte a foreste, principalmente nella Provincia della Vojvodina. Le priorità sono indicate nell'organizzazione e nell'allargamento delle aree forestali attorno alle maggiori città allo scopo di migliorare la situazione ambientale e di prevenire un'espansione non controllata delle aree urbane. I due principali tipi di gestione delle foreste in Serbia sono la gestione intensiva di stazioni e piantagioni, con rotazioni ordinate, in Vojvodina e in altre pianure, ed una gestione combinata di foreste selezionate in colline e montagne, con un alto indice di funzioni protettive.

Le informazioni attuali ed il bisogno di un'ulteriore conferma in ambito UNFCCC sui carbon sinks per quanto riguarda le procedure della valutazione dei progetti CDM, non permettono una valutazione quantificata del potenziale di carbonio associata alla forestazione nella Repubblica di Serbia. Nondimeno, grazie alla possibilità di creare servizi e benefici ambientali aggiuntivi, quali il controllo delle piene e della salinità dei terreni e la salvaguardia della biodiversità, la forestazione appare un'opzione assai interessante per quanto riguarda i risparmi di carbonio.

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DEI PROGETTI

Specifiche opportunità progettuali riguardo la generazione dei crediti

Le tabelle in questo capitolo presentano specifiche opportunità per la generazione di crediti in Serbia. Una tabella riassuntiva iniziale offre un quadro generale, seguito dalle descrizioni dei progetti specifici.

TABELLA RIASSUNTIVA

TITOLO DEL PROGETTO	RIDUZIONE [tCO _{2eq}] 2008-2018	PARTNERS	STATO	
GESTIONE E DEPOSITO DEI RIFIUTI				
1	DISCARICA DI NOVI SAD – RECUPERO E COMBUSTIONE DEL BIOGAS	251.000	Comune di Novi Sad, Impresa pubblica “Čistoća”	Prefattibilità
2	DISCARICA DI KRAGUJEVAC – RECUPERO E COMBUSTIONE DEL BIOGAS	110.000	Comune di Kragujevac, Impresa pubblica “Čistoća”	Prefattibilità
3	DISCARICA DI KIKINDA – RECUPERO E COMBUSTIONE DEL BIOGAS	32.000	Comune di Kikinda, Impresa pubblica locale	Prefattibilità
4	PROGETTO INTEGRATO – RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI GHG TRAMITE COMBUSTIONE DEL BIOGAS	140.000	Comuni di Uzice, Cacak e Požega, Imprese pubbliche locali	Prefattibilità
5	DISCARICA DI KRALJEVO – RECUPERO E COMBUSTIONE DEL BIOGAS	90.000	Comune di Kraljevo, Impresa pubblica locale	Prefattibilità
6	NIŠ – RECUPERO E COMBUSTIONE DEL BIOGAS	386.000	Comune di Nis, Impresa pubblica locale	Prefattibilità

SISTEMI DI GESTIONE E TRATTAMENTO DEL LETAME

7	PROGETTO AWMS PER IL RECUPERO DEL METANO DALL'ALLEVAMENTO "DRAGAN MARKOVIC" OBRENOVAC	84.000	Società "Dragan Markovic A.D."	Prefattibilità
8	PROGETTO AWMS PER IL RECUPERO DEL METANO DALL'ALLEVAMENTO DI BUFALI "NOVA ČETVORKA" DELLA PKB DI BELGRADO	52.000	Società pubblica "PKB" Belgrado	Prefattibilità
9	PROGETTO AWMS PER IL RECUPERO DEL METANO DALL'ALLEVAMENTO PTK "PANONIJA" DI BACKA TOPOLA	112.000	Società PTK "Panonija AD"	Prefattibilità
10	PROGETTO AWMS PER IL RECUPERO DEL METANO DALL'ALLEVAMENTO PP "POBEDA" DI BACKA TOPOLA	84.000	Società PP "Pobeda"	Prefattibilità
11	PROGETTO AWMS DI RECUPERO DEL METANO DALL'ALLEVAMENTO "STARI TAMIŠ" DI PANČEVO	115.000	Società "Stari Tamis"	Prefattibilità
12	CAPTAZIONE DEL METANO NELLA DISTILLERIA "ALPIS" A KOVIN	160.000	Società "Alpis"	Prefattibilità

ENERGIA RINNOVABILE

13	MINI CENTRALI IDROELETTRICHE DI VRGUDINAC, CRVENI BREG E MALA BELA PALANKA (Progetto Congiunto)	300.000	Comune di Bela Palanka	Prefattibilità
14	PROGETTO CONGIUNTO SUL SISTEMA IDRICO DTD (Danubio Tibisco Danubio)	226.000-296.000	Segretariato dell'Energia e delle Risorse Minerarie della Provincia della Vojvodina	Prefattibilità
15	UTILIZZO DELLA BIOMASSA	160.000	Comune di Ivanjica	Prefattibilità

16	PROGETTO AWMS PER L'UTILIZZO DEL METANO DEGLI ALLEVAMENTI PIK "BEČEJ"	600.000	Società PIK Becej	Prefattibilità
----	--	----------------	-------------------	----------------

17	L'USO DI ENERGIA EOLICA IN SERBIA CENTRALE	460.000	EPS	Prefattibilità
----	---	----------------	-----	----------------

EFFICIENZA ENERGETICA

18	INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA PRESSO HIP-AZOTARA A PANCEVO	300.000	HIP AZOTARA	<ul style="list-style-type: none"> • Prefattibilità • Studio di fattibilità pronto per giugno 2007 (business plan incluso)
----	--	----------------	-------------	--

19	IMPIANTO COMBINATO DI CALORE ED ELETTRICITA' PER IL RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO A PANCEVO FORNITO DALLA JKP GREJANJE	600.000	JKP - GREJANJE	<ul style="list-style-type: none"> • Prefattibilità • Studio di fattibilità pronto per giugno 2007 (business plan incluso)
----	---	----------------	----------------	--

20	EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ILLUMINAZIONE STRADALE NELLA SERBIA CENTRALE	60.000	Comuni di Cacak, Ivanjica, Uzice e Pozega	Prefattibilità
----	--	---------------	---	----------------

21	EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ILLUMINAZIONE STRADALE – COMUNE DI NIS	18.000	Comune di Nis	Prefattibilità
----	--	---------------	---------------	----------------

22	IMPIANTI DI COGENERAZIONE NELLA ZONA INDUSTRIALE DI CACAK	100.000	Fabbrica Sladara, Fabbrica FRA, Fabbrica "Bozo Tomic", ed il Comune di Cacak	Prefattibilità
----	--	----------------	--	----------------

SOSTITUZIONE DI COMBUSTIBILI

23	IMBOSCHIMENTO ED UTILIZZO DI BIOMASSA DAL LEGNO NELLA RISERVA NATURALE SPECIALE "DELIBLATSKA PESCARA"	167.000	Impresa Pubblica per la Gestione delle Foreste "Vojvodinasume"	Prefattibilità
----	--	----------------	--	----------------

SEQUESTRAZIONE DEL CARBONIO

24	CREAZIONE DI CINTURE VERDI PER LA PROTEZIONE DAL VENTO DEI TERRENI AGRICOLI	36.000	Comune di Kikinda	Opportunità progettuale
----	--	---------------	-------------------	----------------------------

DISCARICA DI NOVI SAD – RECUPERO E COMBUSTIONE DEL BIOGAS

Descrizione del progetto

L'obiettivo del progetto è il miglioramento della gestione del biogas della discarica che serve la Città di Novi Sad, al fine di trovare una soluzione migliore dal punto di vista ambientale, affinché si riduca attuale emissione del biogas nell'atmosfera. Il progetto prevedrebbe la raccolta e la combustione del biogas, convertendo quindi il contenuto del metano in CO₂, riducendo al tempo stesso il suo effetto di gas-serra.

Scenario baseline del progetto CDM potrebbe essere la "continuazione con la situazione attuale". Le emissioni baseline del progetto saranno le quantità di metano che sarebbero emesse dalla discarica nell'atmosfera durante il periodo dei crediti, nel caso in cui non ci fosse il progetto CDM.

La discarica è ubicata a nord-ovest della città ed è operativa dagli anni 1960. Oltre 1,2 Mt di rifiuti sono stati depositati nel sito fino ad oggi. La discarica riceve tutti i RSU del Comune di Novi Sad e delle zone circostanti, con una popolazione di circa 300.000 abitanti. La quantità dei RSU depositati snella discarica è valutata in 300 t/giorno. La linea per la separazione delle materie prime secondarie, quali plastica, vetro, metallo e carta, è stata installata nel sito della discarica nel 2002, allo scopo di ridurre la quantità dei rifiuti destinati allo smaltimento definitivo e di prolungare la durata di funzionamento della discarica. Il residuo della separazione, con un alto contenuto organico, viene impaccato e poi depositato nella discarica. Prima che fosse costruita la linea di separazione, tutti i rifiuti raccolti erano gettati a caso in tutta la discarica, erò dopo la sua costruzione soltanto il 30% del totale dei rifiuti raccolti subiscono questa fine.



Il gestore della discarica, l'Impresa pubblica "JP Čistoća", a causa degli impedimenti relativi agli investimenti ed alla tecnologia, non è in grado di raccogliere e bruciare il biogas.

La legislazione che prevede il recupero obbligatorio, la raccolta e la combustione obbligatorie di biogas dalle discariche non esiste né nel quadro legislativo del Comune di Novi Sad né nel quadro legislativo della Repubblica di Serbia. L'unico requisito richiesto è l'apertura di uno sfogo di sicurezza per il gas di discarica, al fine di evitare il rischio di esplosione.

Metodologia applicata

AMS - III. G. – "**Landfill methane recovery**"

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

É stato valutato che il progetto abbia la capacità di riduzione delle emissioni di GHG, soltanto con la combustione del biogas, di circa **251.000 tCO_{2eq}** per il periodo 2008 - 2018.

Sostenibilità

Il beneficio comune del progetto sarebbe il contributo alla mitigazione del riscaldamento

	<p>globale tramite riduzione delle emissioni del metano nell'atmosfera.</p> <p>Oltre alle attività inerenti alla riduzione dei GHG, il progetto stesso fornisce benefici ambientali non associati ai GHG, identificati al livello locale come:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prevenzione di odori provenienti dalla discarica; • Prevenzione di incendi nella discarica; • Effetti positivi rispetto al rafforzamento delle risorse umane tramite l'introduzione di nuove tecnologie; • Apertura di nuovi posti di lavoro durante la realizzazione del progetto
<i>Stato attuale</i>	<p>Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale</p>
<i>Costi di investimento stimati</i>	<p>Circa 700.000 € (compresi i costi del recupero, della raccolta, della combustione, dell'ingegnerizzazione e del CDM, e degli imprevisti)</p>
<i>Partners locali</i>	<p>Città di Novi Sad, Impresa pubblica "JP Cistoca"</p>

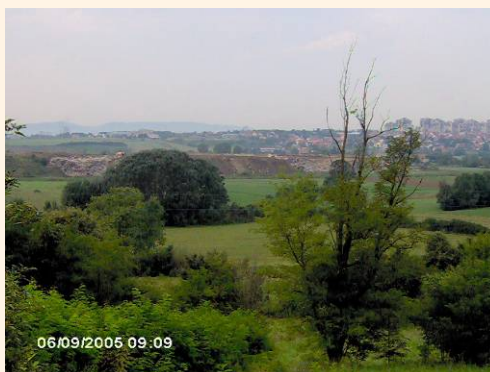
DISCARICA DI KRAGUJEVAC – RECUPERO E COMBUSTIONE DEL BIOGAS

Descrizione del progetto

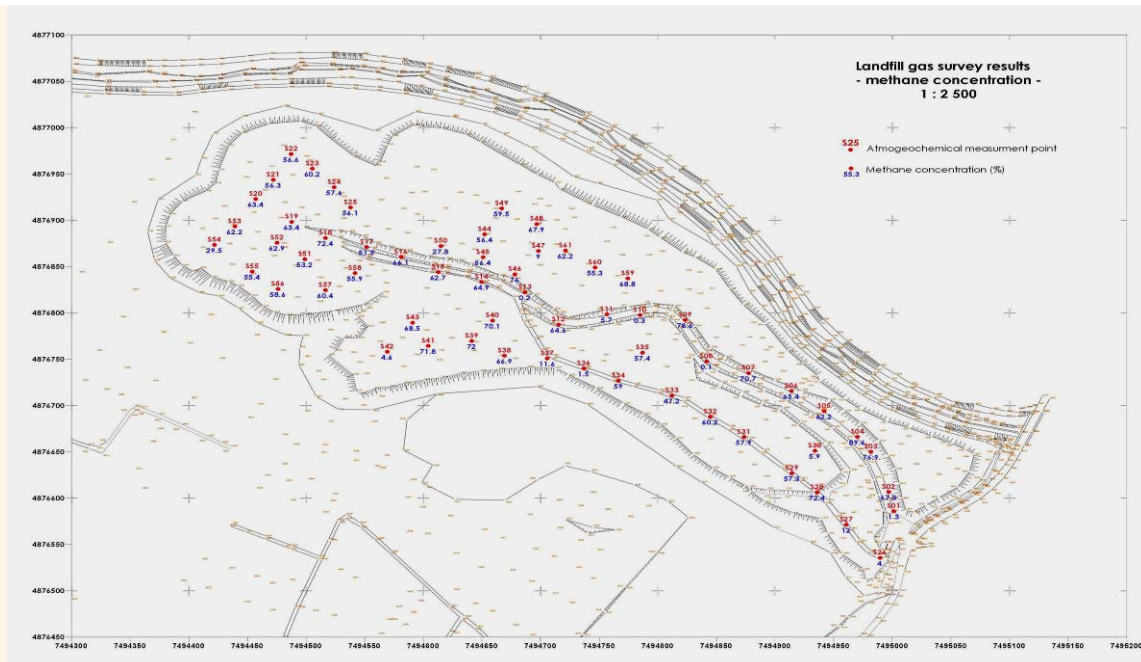
L'obiettivo principale del progetto è la riduzione delle attuali emissioni di metano dalla discarica "Jovanovac". Secondo il concetto progettuale, il biogas deve essere recuperato, raccolto e bruciato nel sito della discarica. Le attività di cui sopra richiederanno investimenti nella tecnologia di recupero, raccolta e combustione del biogas. In questo modo, tramite la combustione del contenuto di metano nel biogas recuperato e raccolto, sarà ottenuta una riduzione significativa delle emissioni dei gas-serra.

Scenario baseline del progetto CDM potrebbe essere la "continuazione con la situazione attuale". Le emissioni baseline del progetto saranno le quantità di metano che sarebbero emesse dalla discarica nell'atmosfera durante il periodo dei crediti, nel caso in cui non ci fosse progetto CDM.

Il sito della discarica "Jovanovac" è ubicato nelle vicinanze della Città di Kragujevac. È operativo dal 1963. Il sito della discarica riceve tutti i RSU raccolti nel Comune di Kragujevac, e serve una popolazione di circa 129.000 abitanti. La quantità dei RSU depositati sulla discarica è stimata a 96 t/giorno. Fino ad oggi, oltre 2 milioni di tonnellate dei RSU sono stati depositati nel sito della discarica (vedere l'immagine sotto).



Lo scarico dei rifiuti è praticamente l'unico tipo di gestione dei RSU, senza alcun trattamento preventivo dei RSU in termini di protezione ambientale. La discarica non dispone di un sistema per la protezione delle acque sotterranee dalla lisciviazione. Al momento, i pozzi verticali per lo sfogo del biogas coprono circa il 20% dell'area della discarica e mostrano un'alta percentuale di CH₄ nel biogas; tuttavia, in mancanza di un sistema di raccolta e combustione del gas, attualmente il biogas viene emesso in atmosfera (vedere la mappa con i risultati dello studio del biogas).



Il gestore della discarica, l'Impresa pubblica "JP Cistoca" di Kragujevac, non possiede i necessari mezzi per la gestione, il controllo o la raccolta del biogas, a causa di limiti relativi agli investimenti ed alla tecnologia.

La legislazione che prevede il recupero obbligatorio, la raccolta e la combustione obbligatorie o l'utilizzo del biogas dalle discariche dei RSU non esiste né nel quadro legislativo del Comune di Kragujevac né nel quadro legislativo della Repubblica di Serbia. L'unico requisito richiesto è l'apertura di uno sfogo di sicurezza per il gas di discarica, al fine di evitare il rischio di esplosione.

Metodologia applicata

AMS - III. G. – **"Landfill methane recovery"**

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

È stato valutato che il progetto abbia la capacità di riduzione delle emissioni di metano di **110.000 tCO_{2eq}** per il periodo 2008 - 2018.

Sostenibilità

A livello globale, il progetto di cui sopra contribuirebbe alla riduzione delle emissioni dei GHG mitigando le emissioni non controllate del biogas in atmosfera, nonché ad un uso ridotto di combustibili fossili generando elettricità tramite l'utilizzo del biogas.

L'emissione non controllata del biogas comporta dei rischi di esplosione ed ha un impatto negativo sull'ambiente e sulla salute della popolazione locale nell'area circostante. Con un'adeguata gestione della discarica, i rischi e gli impatti sopra citati sarebbero notevolmente ridotti. Altrettanto, il percolato inquinato ed il deflusso superficiale dalle discariche potrebbero avere un impatto negativo sulla qualità dell'acqua superficiale, influenzando sull'ambiente locale. Per questo motivo, a livello locale e dal punto di vista sociale ed ambientale, il progetto avrà un effetto positivo sulla salute e sul benessere generale nella zona.

Stato attuale

Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale

<i>Costi di investimento stimati</i>	Circa 500.000 € (compresi i costi del recupero, della raccolta, della combustione, dell'ingegnerizzazione, del CDM e degli imprevisti)
<i>Partners locali</i>	Comune di Kragujevac ed Impresa pubblica "Cistoca"

<p><i>Titolo del progetto</i> <i>Rif. No. 3</i></p>	<p align="center">DISCARICA DI KIKINDA - RECUPERO E COMBUSTIONE DEL BIOGAS</p>
<p><i>Descrizione del progetto</i></p>	<p>L'obiettivo del progetto è la riduzione delle emissioni di metano. Il biogas sarà captato ed il contenuto in metano sarà trasformato tramite la combustione in anidride carbonica, meno inquinante rispetto al riscaldamento globale. Ciò coinvolgerà investimenti nei sistemi di aspirazione e di raccolta del gas, nei compressori e nel sistema di combustione.</p> <p>Scenario baseline del progetto CDM potrebbe essere la "continuazione con la situazione attuale". Le emissioni baseline del progetto saranno le quantità di metano che sarebbero emesse dalla discarica nell'atmosfera durante il periodo dei crediti, nel caso in cui non ci fosse il progetto CDM.</p> <p>Il sito della discarica è operativo dal 1985 e vi sono state depositate più di 340.000 tonnellate di rifiuti. Lo scarico è praticamente l'unico modo di gestione dei RSU, senza alcun trattamento preventivo degli stessi in termini di protezione ambientale. La discarica non dispone di un sistema per la protezione delle acque sotterranee dalla lisciviazione delle sostanze pericolose. Al momento, il Comune di Kikinda sta pianificando un progetto di risanamento della discarica, che non include l'installazione del sistema per la raccolta e per la combustione del biogas.</p> <p>La legislazione che prescrive la raccolta obbligatoria di biogas dalle discariche non esiste né nel quadro legislativo della Repubblica di Serbia né nel quadro legislativo del Comune.</p>
<p><i>Metodologia applicata</i></p>	<p>AMS - III. G. – "Landfill methane recovery"</p>
<p><i>Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra</i></p>	<p>È stato valutato che il progetto abbia la capacità di riduzione delle emissioni di circa 32.000 tCO_{2eq} per il periodo 2008 - 2018.</p>
<p><i>Sostenibilità</i></p>	<p>I principali impatti sociali ed ambientali del progetto sarebbero rappresentati da un effetto positivo sulla salute e sul benessere generale dell'area locale. L'emissione non controllata del biogas può portare a rischi di esplosione, e può anche avere a effetti nocivi sulla salute della popolazione e sull'ambiente locale.</p> <p>Con un'adeguata gestione della discarica, i rischi ambientali e sanitari, nonché quelli dalle esplosioni, sarebbero notevolmente ridotti.</p> <p>Inoltre, il progetto avrà un effetto minore, ma positivo, sull'occupazione nell'area locale, con l'impiego del personale addetto al funzionamento ed alla manutenzione della discarica.</p>
<p><i>Stato attuale</i></p>	<p>Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale</p>
<p><i>Costi di investimento stimati</i></p>	<p>Circa 300.000 € (compresi i costi del recupero, della raccolta, della combustione, dell'ingegnerizzazione e del CDM)</p>
<p><i>Partners locali</i></p>	<p>Comune ed Impresa pubblica locale</p>

PROGETTO INTEGRATO – RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI GHG TRAMITE COMBUSTIONE DEL BIOGAS

Descrizione
del progetto

L'attività progettuale CDM comprende il coinvolgimento di tre discariche al fine di ottenere un valore aggiunto in una procedura, efficace dal punto di vista ambientale, prevista per la chiusura delle discariche. Al momento, la procedura di chiusura prevede soltanto la copertura con uno strato di terra, lasciando aperta la possibilità di considerare altre misure in relazione alle caratteristiche dei rifiuti e della discarica. Il valore aggiunto del progetto si riferisce alla possibilità di consentire la raccolta e la combustione del biogas delle discariche. Con la combustione il metano si trasforma in CO₂ e quindi l'effetto serra è diminuito. L'attività progettuale coinvolgerebbe investimenti nei sistemi di raccolta del gas e nell'attrezzatura per la combustione del metano. Inoltre, il progetto ridurrà i rischi ambientali per i residenti nelle vicinanze dei siti esistenti delle discariche.

Le discariche interessate sono ubicate nella Serbia Centrale, Uzice e Pozega nella zona di Zlatibor e Cacak nella zona di Morava. Visto che i Comuni citati, insieme ad altri sei nella zona di Zlatibor, si sono accordati per costituire una nuova discarica sanitaria regionale, le discariche esistenti non dovrebbero essere più operative nell'arco dei prossimi tre anni.

La discarica di Uzice è operativa dal 1977 e copre una superficie di 8 ha. Oltre 350.000 tonnellate di rifiuti sono state depositate sul sito finora. Negli ultimi anni la consegna annuale di rifiuti era di circa 18.000 t/anno.

La discarica di Pozega è operativa dal 1976 e copre una superficie di 6,5 ha. Oltre 200.000 tonnellate di rifiuti sono state depositate sul sito finora, mentre la quantità media di rifiuti depositati sul sito è circa 8.400 t/anno.

La discarica di Cacak è operativa dal 1977 e copre una superficie di 22 ha. Oltre 510.000 tonnellate di rifiuti sono state depositate sul sito, con una consegna annuale di rifiuti di 22.400 t/anno.

Lo studio dei siti delle discariche mostra che nessuna di esse risponde agli standard previsti per le discariche sanitarie. Non c'è nessun trattamento preventivo dei RSU, in termini di protezione ambientale, e non sono state prese misure allo scopo di proteggere l'ambiente delle discariche. Nei siti non è installata alcuna pesa. I siti delle discariche non dispongono di sistemi per la protezione delle acque sotterranee dalla lisciviazione delle sostanze pericolose. Non è mai stato realizzato un monitoraggio del percolato e della qualità delle acque sotterranee e superficiali. In assenza di un sistema per la raccolta del gas, al momento il biogas viene emesso in atmosfera.

Anche se lo Studio di Fattibilità per la Discarica Regionale "Duboko" prevede la chiusura dei siti citati in maniera sicura dal punto di vista ambientale nei prossimi tre anni, esiste la possibilità che le attività programmate siano posticipate a causa delle mancate risorse finanziarie a livello locale. Considerando questa situazione, si potrebbe concludere che lo scenario baseline del progetto sia il biogas emesso nell'atmosfera. Seguendo lo stesso approccio, le emissioni baseline potrebbero essere le quantità di metano che sarebbero emesse dai siti delle discariche in atmosfera durante il periodo dei crediti, in assenza dell'attività CDM.

La legislazione che prevede la raccolta obbligatoria del biogas dalle discariche non esiste né nel quadro legislativo della Repubblica di Serbia né nel quadro legislativo a livello dell'autonomia locale.

Metodologia
applicata

AMS - III. G. – "**Landfill methane recovery**"

<i>Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra</i>	<p>É stato valutato che il progetto abbia la capacità di riduzione delle emissioni, tramite la combustione del biogas captato, di circa 140.000 tCO_{2eq} in totale per il periodo 2008-2018, oppure, per ogni discarica, rispettivamente: 52.000 tCO_{2eq} ad Uzice, 24.000 tCO_{2eq} a Pozega e 64.000 tCO_{2eq} a Cacak.</p>
<i>Sostenibilità</i>	<p>Il progetto ha un impatto positivo sull'ambiente, in particolare riguardo alla mitigazione dei cambiamenti climatici globali ed alla sostenibilità dell'ambiente locale.</p>
<i>Costi di investimento stimati</i>	<p>Circa 1.000.000 € (compresi i costi del recupero, della raccolta, della combustione, dell'ingegnerizzazione e del CDM)</p>
<i>Stato attuale</i>	<p>Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale</p>
<i>Partners locali</i>	<p>Comuni di Uzice, Pozega e Cacak ed Imprese pubbliche locali</p>

<p><i>Titolo del progetto</i> <i>Rif. No. 5</i></p>	<h2 style="text-align: center;">DISCARICA DI KRALJEVO – RECUPERO E COMBUSTIONE DEL BIOGAS</h2>
<p><i>Descrizione del progetto</i></p>	<p>L'obiettivo del progetto è la riduzione delle emissioni dei gas-serra, con la realizzazione di un sistema per il recupero, la raccolta e la combustione del biogas. Con la combustione del biogas, il suo contenuto in metano sarà trasformato in CO₂.</p> <p>Scenario baseline del progetto CDM potrebbe essere la "continuazione con la situazione attuale". Le emissioni baseline del progetto saranno le quantità di metano che sarebbero emesse dalla discarica nell'atmosfera durante il periodo dei crediti, nel caso in cui non ci fosse il progetto CDM.</p> <p>Il sito della discarica "Kulagica Ada" è ubicato nelle vicinanze di Kraljevo ed è operativa dal 1970. La discarica riceve quasi tutti i RSU provenienti dal Comune di Kraljevo, con una popolazione di circa 85.000 abitanti. La quantità dei RSU depositata sul sito della discarica è stimata in 88 t/giorno.⁴ Quasi tutti i rifiuti depositati sono rifiuti domestici. Nel sito della discarica non si adempie ad alcuna misura minima di protezione ambientale. Non esiste un sistema per il recupero e la raccolta del gas ed al momento il biogas viene emesso in atmosfera.</p> <p>L'utilizzatore della discarica, l'Impresa pubblica "JP Cistoca" di Kraljevo, non possiede i mezzi necessari per la gestione, il controllo o la raccolta del biogas, a causa di limiti sia sugli investimenti che sulla tecnologia. La legislazione che prevede la raccolta obbligatoria del biogas dalle discariche non esiste né nel quadro legislativo della Repubblica di Serbia né nel quadro legislativo del Comune di Kraljevo. L'unico requisito richiesto è l'apertura di uno sfogo di sicurezza per il biogas, al fine di evitare il rischio di esplosione.</p>
<p><i>Metodologia applicata</i></p>	<p>AMS - III. G. – "Landfill methane recovery"</p>
<p><i>Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra</i></p>	<p>È stato valutato che il progetto abbia la capacità di riduzione delle emissioni di GHG di circa 90.000 tCO_{2eq} per il periodo 2008 - 2018.</p>
<p><i>Sostenibilità</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il principale impatto sociale ed ambientale del progetto sarà l'effetto positivo sulla salute e sull'amenità in ambito locale • Il progetto avrà anche un effetto minore, ma positivo, sull'occupazione nell'area locale, con l'impiego del personale addetto al funzionamento ed alla manutenzione della discarica
<p><i>Stato attuale</i></p>	<p>Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale</p>
<p><i>Costi di investimento stimati</i></p>	<p>Circa 400.000 € (compresi i costi del recupero, della raccolta, della combustione, dell'ingegnerizzazione e del CDM)</p>
<p><i>Partners locali</i></p>	<p>Comune di Kraljevo ed Impresa pubblica locale</p>

⁴ Dati forniti dall'Impresa pubblica "JP Cistoca" Kraljevo

DISCARICA DI NIŠ – RECUPERO E COMBUSTIONE DEL BIOGAS

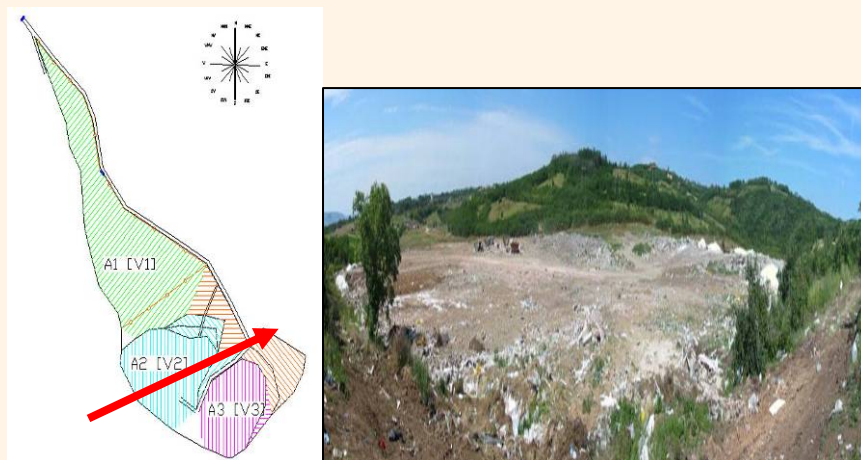
Descrizione del progetto

L'obiettivo principale del progetto è la riduzione delle emissioni attuali del metano dalla discarica. Il progetto porterà al recupero ed alla combustione del biogas per la produzione di elettricità. L'utilizzo del biogas trasformerà metano in anidride carbonica, meno pericolosa in termini del riscaldamento globale.

Scenario baseline del progetto CDM potrebbe essere la "continuazione con la situazione attuale". Le emissioni baseline del progetto saranno le quantità di metano che sarebbero emesse dalla discarica nell'atmosfera durante il periodo dei crediti, nel caso in cui non ci fosse il progetto CDM.

Il concetto progettuale richiede investimenti nell'attrezzatura per il recupero e la raccolta del biogas e nell'impianto modulare per la produzione di elettricità, con capacità finale di 1 MW, per poter bruciare e /o produrre elettricità per la fornitura in rete.

La discarica è ubicata nelle vicinanze della Città di Nis. È operativa dagli anni 1970 ed oltre 1,5 Mt di rifiuti sono stati depositati finora nel sito. La discarica riceve tutti i rifiuti raccolti nel Comune di Nis, che ha una popolazione di circa 250.000 abitanti. La quantità dei RSU depositati è stimata in 278 t/giorno. La discarica è praticamente l'unico tipo di gestione dei RSU, senza alcun trattamento precedente dei RSU in termini di protezione ambientale. La discarica non dispone di un sistema per la protezione delle acque sotterranee dalla lisciviazione delle sostanze pericolose. In assenza del sistema per la raccolta del gas, al momento il biogas viene emesso in atmosfera (vedi sotto la foto della discarica).



L'impresa pubblica, gestore della discarica, non possiede mezzi necessari per la gestione, il controllo o la raccolta del biogas, a causa di mancanza di fondi e di tecnologia inadeguata. Manca la legislazione che preveda la raccolta obbligatoria del biogas, sia nel quadro legislativo della Repubblica di Serbia sia nel quadro legislativo del Comune di Nis. L'unico requisito richiesto è l'apertura di uno sfogo di sicurezza per il biogas, per di evitare il rischio di esplosione.

Metodologia applicata

AMS – III.G. **“Landfill methane recovery”**

AMS - I.D. **“Renewable electricity generation for a grid”**

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

È stato valutato che il progetto abbia la capacità di riduzione delle emissioni di circa **386.000 tCO₂eq** per il periodo 2008 – 2018.

<i>Sostenibilità</i>	<p>Ulteriori vantaggi ambientali non relativi ai gas-serra, sono stati identificati come risultato del progetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumentato livello di sicurezza nella discarica per la riduzione di rischi di esplosione e dell'inquinamento da emissioni non controllate del biogas; • Riduzione dell'inquinamento delle risorse di acque freatiche per l'attività di captazione; • Riduzione degli odori sgradevoli all'interno ed all'esterno della discarica. <p>La realizzazione del progetto per l'utilizzo del biogas nella discarica avrà i seguenti effetti positivi in termini di parametri sociali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le tecnologie per l'utilizzo del gas saranno trasferite sul territorio regionale e nazionale; • Il progetto avrà impatto minore, ma positivo, sull'occupazione in ambito locale, con l'impiego del personale addetto al funzionamento ed alla manutenzione della discarica.
<i>Stato attuale</i>	<p>Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale</p>
<i>Costi di investimento stimati</i>	<p>Circa 1,3 milioni di € (compresi i costi dell'aspirazione, della raccolta, dell'impianto modulare per la produzione di elettricità, della combustione, dell'ingegnerizzazione e del CDM)</p>
<i>Partners locali</i>	<p>Provincia, Comune ed Impresa pubblica locale</p>

Titolo del progetto
Rif. No. 7

PROGETTO AWMS PER IL RECUPERO DEL METANO DALL'ALLEVAMENTO "DRAGAN MARKOVIC" DI OBRENOVAC

Descrizione del progetto

L'attività progettuale proposta mira a migliorare l'attuale Sistema per la Gestione dei Reflui Zootecnici (*Animal Waste Management System - AWMS*) in atto nell'allevamento di suini "Dragan Markovic", ubicato nelle vicinanze di Obrenovac. Questi cambiamenti prevedono il miglioramento del sistema esistente di lagune aperte nella più semplice tipologia di sistema di recupero, basata sulla trasformazione della laguna esistente in un digestore anaerobico coperto. La riduzione delle emissioni dei gas-serra sarà realizzata con la trasformazione di CH_4 in CO_2 tramite la combustione del biogas recuperato dai digestori.

Una seconda fase potenziale del progetto potrebbe comprendere l'utilizzo del biogas proveniente dalla digestione del letame. Il biogas potrebbe essere usato come combustibile, sostituendo petrolio ed elettricità usati attualmente per il riscaldamento delle stalle, necessario all'allevamento intensivo di suini.

Il risultato atteso dall'attività progettuale è una notevole riduzione del volume delle emissioni del metano (CH_4) e del protossido d'azoto (N_2O) rispetto alle emissioni che altrimenti si avrebbero con lo scenario che prevede sistemi tradizionali del trattamento del letame dei suini.

L'allevamento, ubicato a 50 km da Belgrado, ha una produzione annuale di 30.000 capi, del peso medio di 50 kg. Il sistema di trattamento di riferimento consiste di un sistema interno di serbatoi per i liquami, un serbatoio per il mescolamento e un bacino aperto/anaerobico, situato vicino alle rive del fiume Sava. Nel bacino il letame viene parzialmente smaltito, a temperatura ambiente, dai microrganismi presenti naturalmente, mentre la fase solida si sedimenta sul fondo dell'impianto. Quando il bacino è pieno, i solidi raccolti sul fondo vengono rimossi ed usati come fertilizzanti. Il processo di digestione anaerobica che si svolge dentro il bacino porta alla emissione diretta di CH_4 , N_2O e CO_2 in atmosfera.

Oltre agli atti legislativi in vigore nella Repubblica di Serbia, che stabiliscono rigorosi parametri relativi alla qualità delle acque, e che non permettono che il letame venga scaricato nei corsi idrici, non esistono altre normative che prescrivano specifici trattamenti del letame di origine suina.

Metodologia applicata

AMS III.D – "*Methane recovery in agricultural and agro industrial activities*"

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

Si stima che la prima fase delle attività progettuali abbia la capacità di ridurre le emissioni per **84.000** tCO_{2eq} per il periodo 2008-2018.

Sostenibilità

Sono stati identificati ulteriori vantaggi sociali ed ambientali, oltre a quelli relativi alla riduzione delle emissioni dei gas-serra, come:

- Protezione della qualità del corso d'acqua recipiente;
- Protezione delle acque sotterranee;
- Eliminazione di odori sgradevoli;
- Miglioramento della gestione dei reflui zootecnici nell'area.

Stato attuale

Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale

<i>Costi di investimento stimati</i>	Circa 260.000 € (compresi i costi dei bacini, del trattamento del gas, delle tubazioni, della combustione, dell'ingegnerizzazione e degli imprevisti) ⁵
<i>Partners locali</i>	Società "Dragan Markovic A.D."

⁵ Le valutazioni sono state fatte sulla base della pubblicazione U.S. EPA "US Methane Emissions 1990-2020:Inventories, Projections and Opportunities for Reductions , Chapter 5. Livestock Manure Management ", Settembre 1999

Titolo del progetto
Rif. No. 8

PROGETTO AWMS PER IL RECUPERO DEL METANO DALL'ALLEVAMENTO DI BUFALI "NOVA ČETVORKA" DELLA PKB DI BELGRADO

Descrizione del progetto

L'obiettivo del progetto è la sostituzione dell'esistente sistema di bacini aperti per il trattamento del letame di bufali nell'unico allevamento che applica la tecnologia di recupero più semplice, quella con un digestore anaerobico coperto. La riduzione delle emissioni dei gas-serra provenienti dalla più grande azienda agricola dei dintorni della capitale viene attuata con la trasformazione del metano in anidride carbonica tramite la combustione del biogas recuperato dal digestore.

L'allevamento "Nova Cetvorka" ha una produzione annuale di 2.500 bufali del peso medio di circa 200 kg ed un flusso giornaliero di letame di 50 m³.

La Società pubblica "P.K.B", situata nei dintorni di Belgrado, possiede 22.000 ha di terreno agricolo ed altri 14 allevamenti, a distanza di 5 km uno dall'altro, dove vengono allevate annualmente più di 15.000 mucche, del peso medio di circa 500 kg, e 2.000 suini, del peso medio di circa 50 kg. Il letame di questi allevamenti viene mescolato con paglia e raccolto come solido. I solidi, 159.000 t all'anno (con o senza strame), vengono raccolti e depositati ammassati per un lungo periodo di tempo (molti mesi) prima dello smaltimento.

Il trattamento base di riferimento per l'allevamento "Nova Cetvorka" consiste di un sistema interno di serbatoi per i liquami, un serbatoio per il mescolamento ed un bacino aperto/anaerobico, situato vicino alle rive del fiume Dunav. Nel bacino, il concime viene parzialmente smaltito, a temperatura ambiente dai microrganismi presenti naturalmente, mentre la fase solida viene sedimentata sul fondo dell'impianto. Quando il bacino è pieno i solidi raccolti sul fondo vengono rimossi ed utilizzati come fertilizzanti. Il processo di digestione anaerobica che si svolge dentro il bacino porta alla diretta emissione di CH₄, N₂O e CO₂ in atmosfera.

Il riferimento per la baseline e lo scenario del progetto sono relativi soltanto alle emissioni del sito, sull'unità di allevamento "Nova Cetvorka".

L'attività progettuale è basata sulla trasformazione del bacino aperto esistente in un digestore anaerobico coperto, con la copertura del bacino in materiale di lunga durata, installando un sistema per la raccolta ed un sistema per la combustione o per l'utilizzo del metano generato.

Oltre agli atti legislativi in vigore nella Repubblica di Serbia, che stabiliscono rigorosi parametri relativi alla qualità delle acque, e che non permettono che il letame venga scaricato nei corsi idrici, non esistono altre normative che prescrivano specifici trattamenti del letame di origine bufala.

Metodologia applicata

AMS III.D – "**Methane recovery in agricultural and agro industrial activities**"

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

E' stato stimato che il progetto abbia una capacità di riduzione delle emissioni di circa **52.000** tCO_{2eq} per il periodo 2008 - 2018.

Sostenibilità

Sono stati identificati ulteriori vantaggi sociali ed ambientali, oltre a quelli relativi alla riduzione delle emissioni dei gas-serra, come il risultato del progetto, come:

- Possibilità di estendere il progetto ad altri allevamenti della stessa Società;

	<ul style="list-style-type: none"> • Protezione della qualità del corso d'acqua recipiente; • Protezione delle acque sotterranee; • Eliminazione di odori sgradevoli; • Miglioramento della gestione di letame nell'area.
<i>Stato attuale</i>	Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale
<i>Costi di investimento stimati</i>	Circa 260.000 € (compresi i costi dei bacini, del trattamento del gas, delle tubazioni, della combustione, dell'ingegnerizzazione e degli imprevisti) ⁶
<i>Partners locali</i>	Impresa pubblica "P.K.B" Belgrado

⁶ Le valutazioni sono state fatte sulla base della pubblicazione U.S. EPA "US Methane Emissions 1990-2020:Inventories, Projections and Opportunities for Reductions , Chapter 5. Livestock Manure Management ", Settembre 1999

Titolo del progetto
Rif. No. 9

PROGETTO AWMS PER IL RECUPERO DEL METANO PROVENIENTE DALL'ALLEVAMENTO PTK "PANONIJA" DI BACKA TOPOLA

Descrizione del progetto

Il progetto consiste nel miglioramento della pratica comune nella gestione dei reflui zootecnici (*Animal Waste Management System - AWMS*) nella Repubblica di Serbia, riducendo notevolmente il volume dei gas ad effetto serra emessi.

La tecnologia usata è basata sull'utilizzo del bacino esistente trasformandolo in un digestore anaerobico coperto. La riduzione delle emissioni sarà ottenuta mediante la trasformazione del metano in anidride carbonica tramite la combustione del biogas smaltito.

L'allevamento "Panonija" ha una produzione annuale di 40.000 suini, del peso medio di oltre 50 kg. La PTK "Panonija" è una società privata di *joint venture*, che si occupa per lo più di allevamento di suini, integrato alla coltivazione, trattamento e vendita di vari prodotti agricoli. L'allevamento "Panonija" ha una stalla moderna, combinata con l'allevamento di suini, il trattamento del foraggio, la produzione di fertilizzanti complessi ed il trattamento delle carni. Tuttavia, non c'è esperienza rilevante per quanto riguarda i progetti CDM.

La baseline del sistema per il trattamento del letame consiste in un sistema interno di serbatoi per i liquami ed una condotta lunga meno di 500 m, che porta il letame nel primo dei tre bacini anaerobici esistenti. Nel primo bacino, il letame viene parzialmente smaltito a temperatura ambiente, da microrganismi presenti naturalmente, mentre la fase solida si sedimenta sul fondo. Il processo di digestione anaerobica che si svolge dentro il bacino porta alla diretta emissione di CH₄, N₂O e CO₂ in atmosfera.

Al momento, non esiste nessun limite delle emissioni del biogas da allevamenti, prescritto da legge o regolamenti della Repubblica di Serbia. A causa degli ostacoli economici, il progetto di utilizzo del biogas proveniente dall'allevamento è difficile da realizzare, senza supporto del CDM. In questo caso l'allevamento "Panonija" continuerebbe ad emettere metano in atmosfera.

Metodologia applicata

AMS III.D – "**Methane recovery in agricultural and agro industrial activities**"

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

È stato stimato che il progetto abbia la capacità di riduzione delle emissioni per più di **112.000 tCO_{2eq}** per il periodo 2008 - 2018.

Sostenibilità

Sono stati identificati ulteriori vantaggi sociali ed ambientali, oltre a quelli relativi alla riduzione delle emissioni dei gas-serra, come:

- Miglioramento della gestione dei reflui zootecnici nella zona;
- Durante il trattamento dei rifiuti suini viene prodotto fertilizzante organico con elementi nutrienti completi. Il fertilizzante organico può favorire l'agricoltura sostenibile migliorando la struttura e la fertilità del suolo;
- Il progetto potrebbe servire da modello tecnico dimostrativo per gli allevamenti nazionali su scala grande e media;
- Il vantaggio economico dal CER può in parte compensare gli investimenti della Società

<i>Stato attuale</i>	Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale
<i>Estimated investment cost</i>	Circa 310.000 € (compresi i costi dei bacini, del trattamento del gas, delle tubazioni, della combustione, dell'ingegnerizzazione e degli imprevisti) ⁷
<i>Partners locali</i>	Proprietario dell'allevamento

⁷ Le valutazioni sono state fatte sulla base della pubblicazione U.S. EPA "US Methane Emissions 1990-2020:Inventories, Projections and Opportunities for Reductions , Chapter 5. Livestock Manure Management ", Settembre 1999

Titolo del progetto
Rif. No. 10

PROGETTO AWMS PER IL RECUPERO DEL METANO PROVENIENTE DALL'ALLEVAMENTO PP "POBEDA" DI BACKA TOPOLA

Project description

L'obiettivo del progetto è la raccolta e la combustione del metano proveniente dal sistema di trattamento del letame di un allevamento di suini, con la trasformazione del bacino esistente in un digestore anaerobico coperto. Ciò porterebbe alla riduzione delle emissioni mediante la trasformazione del metano generato in anidride carbonica tramite il processo di combustione del biogas smaltito. Il progetto rappresenta un miglioramento della pratica comune del sistema di gestione dei reflui zootecnici (*Animal Waste Management System - AWMS*) nella Repubblica di Serbia.

L'allevamento ha una produzione annuale di 30.000 suini, del peso medio di oltre 50 kg. La PP "Pobeda" è una società privata di *joint venture*, che si occupa per lo più di allevamento di suini e rifornisce una azienda alimentare situata in una città vicina. Inoltre, l'allevamento è integrato alla coltivazione di colture, al trattamento ed alla vendita di vari prodotti agricoli. L'allevamento ha una stalla moderna, combinata con l'allevamento di suini, il trattamento del foraggio, la produzione di fertilizzanti complessi ed il trattamento delle carni. Tuttavia, non esiste un'esperienza rilevante per quanto riguarda i progetti CDM.

La baseline del sistema per il trattamento del letame consiste di un sistema interno di serbatoi per i liquami e due bacini aperti già esistenti. Nel primo bacino, il letame viene parzialmente smaltito a temperatura ambiente, da microrganismi presenti naturalmente, mentre la fase solida viene sedimentata sul fondo. Il processo di digestione anaerobica che si svolge nel bacino porta alla emissione diretta di CH₄, N₂O e CO₂ in atmosfera. Dopo aver lasciato il primo bacino, il letame sfiora nel secondo dove continua il processo delle emissioni dei gas-serra.

Al momento, non è stabilito nessun limite delle emissioni del biogas da allevamenti, prescritto da legge o regolamenti della Repubblica di Serbia. A causa degli ostacoli economici, il progetto di utilizzo del biogas proveniente dall'allevamento è difficile da realizzare, senza supporto del CDM.. In questo caso l'allevamento di Pobeda continuerebbe ad emettere metano in atmosfera..

Metodologia applicata

AMS III.D – "**Methane recovery in agricultural and agro industrial activities**"

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

È stato stimato che il progetto abbia la capacità di riduzione delle emissioni per più di **84.000** tCO_{2eq} per il periodo 2008 - 2018.

Sostenibilità

Sono stati identificati ulteriori vantaggi sociali ed ambientali, oltre a quelli relativi alla riduzione delle emissioni dei gas-serra, come:

- Miglioramento della gestione dei reflui zootecnici nella zona;
- Durante il trattamento dei rifiuti suini viene prodotto fertilizzante organico con elementi nutrienti completi. Il fertilizzante organico può favorire l'agricoltura sostenibile migliorando la struttura particellare e la fertilità del suolo;
- Il progetto potrebbe servire da modello tecnico dimostrativo per gli allevamenti nazionali su scala grande e media;
- Il vantaggio economico dal CER può in parte compensare gli investimenti della Società

<i>Stato attuale</i>	Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale
<i>Costi di investimento stimati</i>	Circa 260.000 € (compresi i costi dei bacini, del trattamento del gas, delle tubazioni, della combustione, dell'ingegnerizzazione e degli imprevisti) ⁸
<i>Partners locali</i>	Proprietario dell'allevamento

⁸ Le valutazioni sono state fatte sulla base della pubblicazione U.S. EPA "US Methane Emissions 1990-2020:Inventories, Projections and Opportunities for Reductions , Chapter 5. Livestock Manure Management ", Settembre 1999

Titolo del progetto:
Rif. No. 11

PROGETTO AWMS DI RECUPERO DEL METANO DALL'ALLEVAMENTO "STARI TAMIŠ" DI PANČEVO

Descrizione del progetto

Il progetto ha come obiettivo la sostituzione del sistema anaerobico a laguna esistente per il trattamento dei reflui zootecnici con la più semplice tipologia di sistema di recupero, basata sulla trasformazione della laguna esistente in un sistema di digestori anaerobici coperti. La riduzione delle emissioni sarà realizzata con la trasformazione del CH₄ in CO₂ mediante la combustione del biogas dei digestori.

L'allevamento di suini in oggetto ha una produzione annuale di 25.000 capi del peso medio di 60 kg.

L'attuale sistema di trattamento consiste in un impianto interno di serbatoi per i liquami, di una fossa di stoccaggio e di quattro lagune. I bacini portano alla emissione diretta di CH₄, N₂O e CO₂ in atmosfera derivanti dal processo di digestione anaerobica. Dopo la laguna, le acque reflue trattate defluiscono nel canale "Nadela" che è già stato qualificato come sito ad alto rischio ambientale regionale.

Inoltre, per eliminare le carcasse animali è stato acquistato un forno elettrico che però non è mai stato messo in funzione a causa dell'alto consumo di energia. La seconda fase potenziale del progetto potrebbe comprendere l'utilizzo del biogas della digestione del letame per il funzionamento del forno e/o per fornire il riscaldamento alle stalle necessario per l'allevamento intensivo di suini.

Metodologia applicata

AMS III.D – "**Methane recovery in agricultural and agro industrial activities**"

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra:

La riduzione delle emissioni di gas serra dipende dalle caratteristiche dell'attrezzatura installata per l'utilizzo del biogas prodotto. Tuttavia, valutazioni approssimative dimostrano che il progetto ha la capacità di ridurre le emissioni fino a **115.000** tCO_{2eq} per il periodo 2008-2018.

Sostenibilità

Sono stati identificati ulteriori vantaggi sociali ed ambientali, oltre a quelli relativi alla riduzione delle emissioni dei gas-serra, come il risultato del progetto, come:

- Protezione della qualità del corso d'acqua recipiente;
- Protezione delle acque sotterranee;
- Eliminazione di odori sgradevoli;
- Miglioramento della pratica di gestione del letame nella zona;
- Riduzione del consumo di petrolio e di elettricità dalla rete.

Stato attuale

Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale

Costi di investimento stimati

Circa 280.000 € (compresi i costi dei bacini, del trattamento del gas, delle tubazioni, della combustione, dell'ingegnerizzazione e degli imprevisti)⁹

Partners locali

Proprietario dell'allevamento

⁹ Le valutazioni sono state fatte sulla base della pubblicazione U.S. EPA "US Methane Emissions 1990-2020: Inventories, Projections and Opportunities for Reductions", Chapter 5. Livestock Manure Management", Settembre 1999

Titolo del progetto:
Rif. No. 12

CAPTAZIONE DEL METANO NELLA DISTILLERIA “ALPIS”, A KOVIN

Descrizione del progetto

La distilleria “Alpis” è un’azienda privata localizzata nei dintorni della città di Kovin, nel sud della Provincia autonoma di Vojvodina. La distilleria produce alcool al 96% ed ha una capacità di produzione di 10 milioni di litri di alcool all’anno. La materia prima per la produzione dell’alcool è la melassa di canna da zucchero.

La distilleria produce 15-20l di acque di scarico all’ora con alti valori di BOD (fino a 25.000 mg/l) e di COD (fino a 75.000 mg/l) e di colore scuro. Le acque di scarico contengono all’incirca il 90% di acqua ed il 10% di materia solida. Il 70% della materia solida è costituito da sostanze organiche mentre il restante 30% è composto da sostanze minerali. La temperatura dell’acqua di scarico immessa nella laguna è fra i 60 ed i 90°C.

Il sistema esistente di trattamento delle acque reflue consiste di 4 lagune di stabilizzazione che distano 2 km dall’impianto e 3,5 km dal centro abitato. Il metodo di trattamento si basa sulla degradazione anaerobica delle materie organiche e porta alla emissione diretta di CH₄ e CO₂ nell’atmosfera. Le lagune sono state progettate in modo tale da permettere il trattamento di 20 l/h di acque di scarico per 24 ore al giorno, per 300 giorni all’anno (dimensioni: 180x100x1m). Il tempo di permanenza dell’effluente arriva fino a 150 giorni.

Per trattare le materie organiche degradabili delle acque di scarico, le attività del progetto prevedono l’installazione di un digestore anaerobico con capacità di estrazione del biogas presso l’impianto esistente per il trattamento delle acque reflue organiche. Dopo il trattamento primario, le acque di scarico con carico organico ridotto verranno immesse nel sistema esistente di lagune aperte, mentre il biogas estratto verrà bruciato.

La seconda fase potenziale del progetto potrebbe comprendere l’utilizzo del biogas per produrre la quantità necessaria di calore per i processi di produzione, sostituendo in tal modo il combustibile fossile usato attualmente.

Il progetto in questione significa un possibile miglioramento della pratica comune del trattamento di acque reflue con forte carico organico nella Repubblica di Serbia.

Metodologia applicata

La valutazione delle emissioni di baseline è stata effettuata sulla base dell’IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories: Reference Manual (Volume 3”).

AMS III.H. – **“Methane Recovery in Wastewater Treatment”**

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra:

La valutazione delle emissioni di baseline è stata effettuata sulla base dell’IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories: Reference Manual (Volume 3)”. In riferimento al Manuale, le riduzioni sono state determinate usando la domanda chimica dell’ossigeno (COD=74.000 mgO₂/dm³) dell’effluente che entra nella laguna, nel caso in cui non ci fosse l’attività prevista dal progetto, e valori conservativi per la massima capacità di produzione di metano (B₀= 0,21 kgCH₄/kgCOD) nonché per il fattore di conversione di metano (MCF=0,574).

La riduzione delle emissioni di gas serra dipende dalle caratteristiche dell’attrezzatura installata e dal trattamento del biogas prodotto. Tuttavia, valutazioni approssimative dimostrano che il progetto ha la capacità di ridurre le emissioni di oltre **160.000 tCO_{2eq}** per il periodo 2008-2018.

Sostenibilità

Sono stati identificati ulteriori vantaggi sociali ed ambientali, oltre a quelli relativi alla

	<p>riduzione delle emissioni dei gas-serra, come il risultato del progetto, come:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La realizzazione di un metodo di trattamento di alta efficienza aiuterà il superamento delle barriere tecnologiche; • L'introduzione di nuove e complesse tecnologie richiede una manodopera qualificata che sia capace di occuparsi del funzionamento e della manutenzione dell'impianto; • Le attrezzature occuperanno meno spazio rispetto alle lagune; • Il vantaggio economico fornito dai CER potrebbe parzialmente compensare gli investimenti fatti.
<i>Stato attuale</i>	Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale
<i>Costi di investimento stimati</i>	Circa 250.000 €
<i>Partners locali</i>	Proprietario dell'impianto

Titolo del
progetto:
Rif. No. 13

MINI CENTRALI IDROELETTRICHE DI VRGUDINAC, CRVENI BREG E MALA BELA PALANKA (Progetto congiunto)

Descrizione
del progetto

L'obiettivo della proposta attività progettuale è di generare energia elettrica "verde" usando il potenziale idroelettrico e di vendere la quantità generata alla rete nazionale serba in base ad Accordi sull'acquisto di elettricità (PPA). Evitando la generazione di elettricità da impianti termoelettrici alimentati a combustibile fossile, che usano soprattutto lignite, sarà possibile ridurre le emissioni di gas serra.

La costruzione di impianti di piccole dimensioni che utilizzano fonti di energia rinnovabili non è ancora di uso comune in Serbia. L'attuale prezzo dell'elettricità è relativamente basso, ma il Ministero dell'Energia e delle Risorse Minerarie intende istituire un meccanismo di incentivazione per l'elettricità generata da fonti rinnovabili. E' previsto il sistema di tariffe "feed-in" ed entro quest'anno verrà stabilito il prezzo dell'elettricità da fonti rinnovabili all'interno di una definizione istituzionale più chiara.

Ai fini di ridurre i costi di transazione, in generale abbastanza alti, per lo sviluppo di un progetto CDM le tre piccole centrali idroelettriche di Vrgudinac, Crveni Breg e Mala Bela Palanka, localizzate sul fiume Bisava, sono viste nell'insieme e considerate come un unico progetto. Le tre località si trovano nel comune di Bela Palanka nella zona sud-orientale della Serbia. Il comune si estende su una superficie di 308 km² con una popolazione di 33.000 abitanti.

Gli elementi di base valutati finora e presentati di seguito sono ricavati da uno studio di prefattibilità preparato dalla Società Ingegneristica Serba.

La stima preliminare del potenziale di elettricità è stata effettuata sulla base dei dati delle stazioni idrometeorologiche locali lungo il fiume Nisava, ed è relativo ad un flusso medio a 24,4 m³/s. Il bacino del fiume Nisava copre un territorio di circa 3.220 km².

Mini centrale idroelettrica Vrgudinac: ha una capacità di 1.350 kW e potrebbe generare circa 5.403 MWh di elettricità "verde". Il progetto prevede la costruzione di una diga di diversione di 5 m, l'installazione di due turbine da 675 kW, due generatori sincroni ed un trasformatore semplice. E' necessario riadattare l'esistente strada del villaggio che è lunga circa 1 km. L'impianto sarà connesso a una linea elettrica di 35 kV (6).

Mini centrale idroelettrica Crveni Breg: è seconda nella linea di cascata, ha una capacità di 2.588 kW e potrebbe generare circa 11.300 MWh di elettricità "verde". Con il progetto si prevede la fornitura dell'elettricità generata alla rete nazionale tramite una sub-stazione e una linea di trasmissione, con un trasformatore da 4.000 kVA e due linee di 35 kV (inlet-outlet). Sono previste due turbine per 1.386 kW, due generatori sincroni ed un trasformatore comune. La strada risulta accessibile. L'impianto sarà completamente automatico.

Mini centrale idroelettrica Mala Bela Palanka: ha la più grande capacità di tutte, ovvero 4.057 kW, e potrà generare circa 17.770 MWh. Sono previste due turbine per la generazione di 2.086 kW, due generatori sincroni ed un trasformatore comune. Sarà necessario ricostruire circa 2 km dell'esistente strada locale e circa 500 m della strada che porta alla centrale. L'unità è completamente automatica. L'impianto sarà collegato alla rete tramite un trasformatore di 6.300 kVA e due linee di elettricità di 35 kV (inlet-outlet).

Metodologia
applicata

Dal momento che la totale capacità installata delle piccole idrocentrali sul fiume Nisava è inferiore a 15 MW, dovrebbe essere applicata la metodologia approvata semplificata per progetti di piccole dimensioni "**Renewable electricity generation for a grid**" – AMS I.D.

<i>Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra:</i>	E' stato valutato che il progetto ha la capacità di ridurre le emissioni dei gas serra di circa 300.000 tCO _{2eq} per il periodo 2008-2018, grazie alla sostituzione della generazione di elettricità da carbone nella rete nazionale. Comunque, per avere maggior precisione ed individuare la baseline in maniera conservativa, occorrerà ricalcolare il livello di emissioni per la rete nazionale nel corso della realizzazione del progetto.
<i>Sostenibilità</i>	<p>La realizzazione del progetto porterà a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generazione e fornitura alla rete nazionale di circa 34,5 GWh di elettricità in media all'anno in maniera rinnovabile, sostenibile e favorevole all'ambiente; • Ottimizzazione della disponibilità e della qualità dell'elettricità nell'area locale. Sono considerati aspetti positivi del progetto l'inserimento delle aziende locali e la creazione di posti lavoro, nonché l'uniforme consumo di elettricità all'interno del Comune; • Ammodernamento della strada di circa 1,5 km che collega i siti del progetto ed i villaggi circostanti con le strade esistenti; • Appoggio alla Repubblica di Serbia nei tentativi di stimolare ed accelerare l'introduzione commerciale delle tecnologie e dei mercati relativi all'energia rinnovabile, che sono a livello della rete e di proprietà privata, e di sostenere il loro funzionamento, al fine di ridurre le emissioni dei GHG, rispondendo allo stesso tempo alla domanda crescente di energia ed alla necessità di una diversificazione energetica che risulta indispensabile per lo sviluppo economico sostenibile. Ampliare l'esperienza privata nello sviluppo, l'operazione e la manutenzione della generazione di elettricità dall'idropotenziale è un'opzione significativa per l'espansione e la diversificazione delle risorse di energia in Serbia.
<i>Stato attuale</i>	Lo studio di pre-fattibilità è stato elaborato per le tre le mini centrali idroelettriche
<i>Costi di investimento stimati</i>	I costi di investimento stimati per i tre progetti sono circa 12 milioni di euro, importo da riconsiderare durante lo sviluppo dello studio di fattibilità, che dovrà disporre di valutazione più dettagliate.
<i>Partner locali</i>	Comune di Bela Palanka, azienda locale privata, EPS

Titolo del progetto:
Ref. No. 14

PROGETTO CONGIUNTO SUL SISTEMA IDRICO DTD (Danubio Tibisco Danubio)

Descrizione del progetto:

Il sistema idrico Danubio-Tibisco-Danubio (DTDHS) rappresenta un'importante risorsa di acque superficiali per la regione autonoma della Vojvodina. Il sistema idrico si estende su una superficie di 20.000 km² e comprende una rete di canali con lunghezza complessiva di circa 700 km. Viene usato per irrigazione, drenaggio e navigazione.

Secondo il "Catasto delle piccole centrali idroelettriche nella Vojvodina", dovrebbe essere considerata una priorità la costruzione di piccole centrali nel sistema DTD in prossimità di Novi Sad, Bečej e Vrbas con capacità installata di rispettivamente 3MW, 0,85MW e 0,62MW. Dal momento che il loro regime di lavoro è interconnesso, la costruzione di queste centrali dovrebbe iniziare contemporaneamente. Le attività del progetto permetteranno la fornitura di circa 26 GWh all'anno. Una parte dell'elettricità verrà usata per reimmettere l'acqua nel canale mentre il resto sarà destinato ai consumatori finali connessi alla rete nazionale.

Le piccole centrali proposte saranno collocate accanto alle strutture esistenti d'ingresso (salti d'acqua). Tutte le località sono fornite di elettricità, hanno personale permanente ed accesso alla strada. Le condizioni di costruzione delle tre località sono simili, il che permette il ricorso ad una soluzione tecnica simile.

Congiungendo le tre piccole idrocentrali in una sola attività di progetto CDM, i partecipanti al progetto potrebbero sviluppare un progetto CDM con alto potenziale di generazione di CER. Il fatto che una sola azienda si occuperebbe della realizzazione e dell'operatività delle centrali e che sarà proprietaria delle stesse, costituisce il fondamento logico che giustifica l'opportunità di tener collegati i progetti. In più la preparazione di un unico PDD comporterà costi di transazione ridotti rispetto ai costi che si avrebbero con la preparazione di tre separati PDD.

Secondo il Catasto, esistono possibilità tecniche per la costruzione di altre 9 piccole centrali con potenza installata che va da 0,25 fino a 15 MW. Il potenziale più importante è stato verificato nei pressi di Novi Bečej. Secondo le stime, la capacità installata della centrale ammonterebbe a 14,8 MW con una generazione annua di circa 50,7 GWh. A questa segue la centrale in prossimità di Kajtasovo, con una capacità installata di 1,2 MW e una produzione annua di 8,2 GWh. Tenendo presenti i valori delle capacità installate, la centrale di Novi Bečej dovrebbe essere considerata come un progetto a parte, mentre la piccola centrale di Kajtasovo può essere coinvolta nelle precedenti attività di collegamento.

Evitando la generazione di elettricità e di emissioni di CO₂ dalle centrali alimentate a carbone sarà possibile ridurre le emissioni dei gas serra.

Metodologia applicata

Visto che la capacità complessiva installata delle piccole centrali idroelettriche congiunte non supera il limite di 15 MW, per il calcolo della riduzione delle emissioni dei gas serra è stata applicata la metodologia semplificata per progetti di piccole dimensioni "**Renewable electricity generation for a grid**" I.D.

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra:

Per il periodo 2008-2018 le stime dimostrano che il progetto ha la capacità di ridurre le emissioni per quasi **226.000** tCO_{2eq} se si esclude Kajtasovo o **296.000** tCO_{2eq} se la si comprende.

Sostenibilità

Con le attività del progetto sarà possibile generare elettricità da fornire alla rete nazionale in maniera rinnovabile, sostenibile e in rispetto all'ambiente.

	A parte l'effetto positivo avutosi dalla riduzione delle emissioni dei gas serra, le piccole centrali idroelettriche potrebbero servire come pompe fornendo acqua durante i periodi critici con basso livello d'acqua nel sistema DTD o in periodi di siccità. In più, l'incremento del flusso d'acqua nella rete di canali proteggerà e migliorerà la qualità dell'acqua
<i>Stato attuale</i>	Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale
<i>Costi di investimento stimati</i>	Varia da 500.000 a 2.500.000€
<i>Partners locali</i>	Segretariato dell'Energia e delle Risorse Minerarie dell'AP Vojvodina

<p><i>Titolo del progetto: Rif. No. 15</i></p>	<h2>UTILIZZO DELLA BIOMASSA</h2>
<p><i>Descrizione del progetto</i></p>	<p>Il progetto consiste nella costruzione di una nuova unità alimentata a residui di biomassa e con una capacità installata di circa 2.5 MW. È prevista la generazione di elettricità pari a circa 18 GWh all'anno da afferire alla rete. L'industria di lavorazione del legno nel Comune di Ivanjica è assai sviluppata. Visto che i complessi industriali di lavorazione del legno sono diventati più integrati e la legislazione ambientale sempre più rigorosa, è necessario migliorare la gestione dei residui di legno. I residui di legno che tradizionalmente venivano portati in discarica o semplicemente bruciati all'aperto, ora, per ragioni ambientali ed economiche, vengono sempre di più considerati come un combustibile alternativo. Il progetto fornirà la soluzione al problema dei residui di biomassa nella regione e migliorerà notevolmente la qualità del servizio elettrico nel Comune. La quantità di biomassa prodotta ammonta a 10.000 tonnellate di residui di biomassa all'anno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4.300 tonnellate di segatura e 5.300 tonnellate di chips di legno. Fagus silvatica è la specie maggiormente presente nelle foreste locali..
<p><i>Metodologia applicata</i></p>	<p>Per il calcolo della riduzione delle emissioni dei gas serra è stata applicata la metodologia semplificata per progetti di piccole dimensioni "Renewable electricity generation for a grid" I.D.</p>
<p><i>Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra:</i></p>	<p>E' stato valutato che il progetto ha la capacità di ridurre l'emissione di circa 160.000 tCO_{2eq} per il periodo 2008-2018.</p> <p>Non sono state incluse le emissioni dovute al trasporto della biomassa fino agli impianti di produzione di energia elettrica.</p>
<p><i>Sostenibilità</i></p>	<p>Il progetto supporta il Paese Ospite nel raggiungimento dei propri obiettivi di promozione lo sviluppo sostenibile. In particolare, il progetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Favorisce le opportunità di lavoro nell'area dove è localizzato il progetto; • Diversifica le risorse di generazione dell'elettricità; • Usa tecnologie pulite ed efficaci e preserva le risorse naturali ed in tal modo il progetto adempie agli obblighi prescritti dall'Agenda 21. • Si presenta come un progetto dimostrativo di tecnologia pulita, incoraggiando lo sviluppo di una generazione di elettricità ed energia termoelettrica moderna e più efficace, usando combustibile da biomassa in tutto il paese; • Ottimizza l'utilizzo delle risorse naturali usando una grossa quantità di residui di legno della regione ed evita la creazione di nuovi siti di discarica non controllati,.
<p><i>Stato attuale</i></p>	<p>Il progetto è nella fase di prefattibilità.</p> <p>Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco.</p> <p>Rappresentanti del Comune di Ivanjica, e numerose aziende locali, pubbliche e private, che si occupano di lavorazione del legno hanno espresso interesse a partecipare a questo progetto</p>
<p><i>Costi di investimento</i></p>	<p>I costi stimati per la realizzazione dell'unità alimentata a residui legnosi con capacità</p>

stimati installata di circa 2,5 MW per la generazione di elettricità da afferire alla rete, sono pari a 5,64 milioni di Euro.

Partners locali Comune di Ivanjica, aziende locali per la lavorazione del legno

Titolo del progetto:
Ref. No. 16

PROGETTO AWMS PER L'UTILIZZO DEL METANO DEGLI ALLEVAMENTI DELLA PIK "BEČEJ"

Descrizione del progetto:

Il progetto intende captare e trattare il biogas di tre allevamenti di proprietà del più grande produttore di suini, bovini da latte, alimenti e cereali della Serbia. L'azienda possiede diversi allevamenti con una produzione annua media di reflui fino a 500.000 m³ di liquidi e 35.000 t di letame solido, nonché una grande quantità di residui di biomassa provenienti da terreni agricoli che si estendono su una superficie di 14.500 ha.

Le attività del progetto avranno come risultato una notevole riduzione delle emissioni di metano (CH₄) rispetto alle emissioni che si avrebbero utilizzando il tradizionale sistema di trattamento del letame costituito da lagune anaerobiche. I processi anaerobici che avvengono nei bacini anaerobici portano alla emissione diretta di CH₄, N₂O e CO₂ in atmosfera. Al fine di ridurre le emissioni dei gas serra verrà applicata la tecnologia con digestori anaerobici.

Questa possibilità verrà adottata agli allevamenti "Zalivno polje", "Kis-Imre" e "Novo Selo" che sono specializzati in produzione di bovini da latte (1.500 all'anno) e suini (circa 100.000 capi).

L'allevamento "Novo Selo", che è il più grande allevamento fra quelli menzionati ha una presenza giornaliera di circa 69.000 capi. Il letame prodotto in questo allevamento rappresenta un'importante risorsa di biogas che può essere usata con una unità di cogenerazione per soddisfare la domanda di energia dell'allevamento. Sulla base della quantità disponibile di letame la capacità installata della CHP può arrivare a 1MW_{el}, con una produzione di 8000 GWh di elettricità all'anno.

Secondo i piani di sviluppo esistenti, l'allevamento "Zalivno polje", che conta circa su 25.000 suini, risulta il più adatto all'introduzione del digestore. Nel digestore il letame prodotto verrebbe mescolato con residui di biomassa provenienti dallo stabilimento per il trattamento di verdure „Flora“ e dai terreni agricoli limitrofi. Secondo le stime, la quantità totale di biomassa da sottoporre ai processi di fermentazione è 20.000 tonnellate all'anno, che risulta sufficiente per produrre circa 2000 m³ di biogas al giorno. Qualora usato in unità cogenerative tale quantità di biogas potrebbe coprire l'intera domanda di energia dell'allevamento

Anche la quantità complessiva di residui dell'agricoltura provenienti dai 14.500 ha rappresenta un potenziale notevole per la riduzione delle emissioni dei gas serra. I residui dall'agricoltura potrebbero trovare utilizzo come sostituti del combustibile per il riscaldamento delle stalle o per l'essiccazione delle sementi, ma questo spunto necessita di ulteriori approfondimenti.

Metodologia applicata:

AMS III.D - **"Methane recovery in agricultural and agro industrial activities"**

AMS I.C. - **"Thermal energy for the user"**

AMS I.D. - **"Grid connected renewable electricity generation"**

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra:

Secondo le stime, il progetto ha la capacità di ridurre le emissioni di **600.000 tCO_{2eq}** per il periodo 2008-2018 considerando solo le attività di combustione del biogas prodotto, mentre la costruzione dell'unità di cogenerazione nell'allevamento "Novo Selo" porterà ad una riduzione addizionale di 7.000 tCO_{2eq} all'anno.

Sostenibilità

Sono stati identificati ulteriori vantaggi sociali ed ambientali, oltre a quelli relativi alla riduzione delle emissioni dei gas-serra, come:

	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione del consumo di combustibili fossili e di elettricità dalla rete; • Protezione della qualità del corso d'acqua recipiente; • Protezione delle acque sotterranee; • Eliminazione di odori sgradevoli; • Miglioramento della gestione del letame nella zona.
<i>Stato attuale</i>	Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale
<i>Costi di investimento stimati</i>	<p>Circa 3,7 M€ inclusa l'unità di cogenerazione, costi di transazione, operatività e manutenzione.</p> <p>Costi di investimento stimati per il digestore con accessori: circa 500.000€¹⁰</p>
<i>Partners locali</i>	<p>Azienda "PIK Becej" – attualmente in via di privatizzazione</p> <p>Comune di Becej</p>

¹⁰ Le stime sono basate sulla pubblicazione EPA "US Methane Emissions 1990-2020: Inventories, Projections and Opportunities for Reductions"

<p><i>Titolo del progetto</i> Rif. No. 17</p>	<h2>L'USO DELL' ENERGIA EOLICA IN SERBIA CENTRALE</h2>
<p><i>Descrizione del progetto</i></p>	<p>Il progetto può essere uno dei progetti pilota per l'uso dell'energia eolica per la produzione di elettricità nella regione. C'è una vasta gamma di potenziale eolico in Serbia. Tutte le indagini e le ricerche in questo campo sono relative a simulazioni numeriche sulla base dei dati ottenuti dalle stazioni meteorologiche. Alcune misurazioni sono in corso oppure terminate in alcune località, per lo più nella Provincia della Vojvodina, nell'ambito dell'attività di alcune aziende ed istituzioni locali e straniere.</p> <p>Lo scopo del progetto proposto è di contribuire alla commercializzazione dell'energia eolica nella regione facendo riferimento al funzionamento di uno dei primi impianti di energia eolica in Serbia, utilizzando turbine eoliche su piccola e grande scala. Il concetto progettuale dovrebbe essere focalizzato sull'installazione di torri provviste di attrezzatura per le misurazioni, in località prescelte nella parte sud-orientale della Serbia. Queste località hanno il potenziale eolico più consistente, secondo i dati esistenti ed il modello sviluppato. In questa regione, la gamma delle velocità del vento varia da 5,5 a 6,2 m/s, all'altezza di 10 m.</p> <p>Secondo alcune valutazioni approssimative, i generatori a vento potrebbero avere una capacità installata di 20 MW, con una generazione annuale di circa 52 GWh di elettricità, usando il potenziale eolico della località indicata nel progetto.</p>
<p><i>Metodologia applicata</i></p>	<p>Per il calcolo della riduzione delle emissioni dei gas serra è stata applicata la metodologia semplificata per progetti di piccole dimensioni "Renewable electricity generation for a grid" I.D.</p>
<p><i>Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra</i></p>	<p>È stato stimato che il progetto abbia la capacità di riduzione delle emissioni di circa 460.000 tCO_{2eq} per il periodo 2008-2018.</p>
<p><i>Sostenibilità</i></p>	<p>Il progetto mira a contribuire allo sviluppo sostenibile della regione in generale, dal punto di vista economico, ambientale e sociale.</p>
<p><i>Stato attuale</i></p>	<p>Il progetto è nella fase di valutazione di prefattibilità.</p> <p>Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco</p> <p>I rappresentanti dell'EPS hanno espresso la disponibilità di entrare in <i>joint venture</i> con le aziende straniere.</p>
<p><i>Costi di investimento stimati</i></p>	<p>Circa 20 milioni di €</p>
<p><i>Partners locali</i></p>	<p>EPS</p>

Titolo del progetto
Rif. No. 18

INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA PRESSO HIP-AZOTARA A PANCEVO

Descrizione del progetto

Il progetto consiste nella realizzazione di azioni per il miglioramento dell'efficienza energetica nella HIP-Azotara, maggior produttore di fertilizzanti e composti nitrici nei Balcani. I prodotti principali dell'azienda sono acido nitrico, urea, nitrato di ammonio (AN) e nitrato di calcio e ammonio (CAN), e l'energia consumata dall'impianto è essenzialmente costituita da energia elettrica e gas naturale. Il progetto proposto è composto di interventi in diverse unità del processo, con l'obiettivo finale di recuperare il calore sprecato dalle diverse fasi della produzione. Il progetto comprenderà le seguenti azioni:

- Ottimizzazione delle operazioni delle colonne di assorbimento nell'impianto per la produzione di acido nitrico: questa azione comprenderà l'installazione di un circuito chiuso acqua-glicole allo scopo di evitare alle unità di refrigerazione il riscaldamento dell'ammoniaca liquida a bassa temperatura, sostituendo in tal modo il vapore a 3.5 barg usato precedentemente; le unità di refrigerazione recuperate sono usate per raffreddare l'acqua delle colonne di assorbimento e le serpentine interne delle colonne tramite il circuito chiuso acqua-glicole;
- Recupero dei cascami di calore e condensazione in tutti gli impianti di produzione dell'ammonio nitrato: questa azione comprenderà il recupero di tutto il vapore attualmente immesso nell'atmosfera e l'utilizzo della sua energia termica per migliorare l'efficienza termica degli impianti menzionati e purificare le grandi quantità di condensato di vapore per renderlo adatto ad essere immesso in tutti gli impianti di acido nitrico (N°1, 2 e 3) come acqua di processo. Ciò significa sia riduzione del consumo dell'acqua sia riduzione dei rifiuti;
- Recupero del calore allo stadio di compressione nell'unità di produzione di acido nitrico No. 3: quest'azione comprenderà l'installazione di due specifici scambiatori di calore tra i due di compressori d'aria e le loro relative fasi di lavoro. La temperatura dell'aria che entra nella seconda fase è controllata producendo vapore e riscaldando il circuito chiuso dell'acqua usato per vaporizzare l'ammoniaca;
- Recupero dei cascami di calore dai gas di coda dell'unità dell'acido nitrico: questa azione comprenderà l'installazione di due scambiatori di calore per abbassare la temperatura dei gas aspirati e del vapore surriscaldato, e per preriscaldare l'acqua destinata alla caldaia.

Metodologia applicata

Da sviluppare

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

Circa **300.000** tonnellate di CO₂/anno per il periodo 2008 -2018.

Sostenibilità

L'intervento avrà un significativo impatto positivo sulla riduzione delle emissioni nell'aria (CO₂, NO_x, ecc.)

Stato attuale

Studio di pre-fattibilità completato.

Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il

	proprietario locale del “sito” concorda sull’idea progettuale Si aspetta la pubblicazione dello studio di fattibilità nel Giugno del 2007 (business plan incluso).
<i>Costi di investimento stimati</i>	L’investimento stimato di capitali è di circa 8.500.000 €
<i>Partners locali</i>	HIP AZOTARA

Titolo del progetto
Rif. No. 19

IMPIANTO COMBINATO DI CALORE ED ELETTRICITA' PER IL RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO A PANCEVO FORNITO DALLA JKP GREJANJE

Descrizione del progetto

La JKP Grejanje Riscaldamento Centralizzato fornisce calore all'area urbana della città di Pancevo. Il sistema di riscaldamento centralizzato è alimentato da due unità principali centralizzate per la generazione dell'energia (l'Impianto Kotez, 53 MWt; l'Impianto Sodara, 25 MWt) più alcune caldaie piccole e domestiche. L'attrezzatura e l'intero sistema di generazione del vapore e di distribuzione dell'energia sono obsoleti e devono essere risanati.

Il sistema mostra un notevole potenziale per il miglioramento dell'efficienza energetica, e la JKP Grejanje sta pianificando interventi mirati alla riorganizzazione dell'intero sistema di riscaldamento centralizzato. Gli interventi principali sono: installazione di un nuovo impianto termico (Heat Plant Centar, 75 MWt), smantellamento dei piccoli impianti distribuiti per la generazione di calore con basso livello di efficienza, rifacimento ed espansione della rete di distribuzione del calore, miglioramento di automatizzazione/controllo e contabilizzazione della distribuzione del calore.

L'Azienda è anche interessata a sviluppare una produzione combinata di energia elettrica e termica nell'impianto esistente di Kotez.

Questo intervento consiste soprattutto nella modifica dell'impianto esistente di Kotez in un impianto a cogenerazione, con una produzione di energia elettrica di circa 24 MWe e di energia termica per circa 25 MWt, coprendo approssimativamente il 70% della domanda totale annuale di calore nell'area. La soluzione prevede l'installazione di tre motori a gas con le apparecchiature ausiliarie, e le caldaie esistenti a KOTEZ sarebbero usate come sorgenti di calore integrative o di riserva.

Metodologia applicata

AM 0014 - **"Natural gas-based package cogeneration"**

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

Circa **600.000** tonnellate di CO₂/anno per il periodo 2008 – 2018.

Stato attuale

Lo studio di pre-fattibilità della centrale di cogenerazione è stato completato.

Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco.

Si aspetta la pubblicazione dello studio di fattibilità per l'impianto CHP nel Giugno del 2007 (business plan incluso).

Costi di investimento stimati

L'investimento stimato di capitali è di circa 17.500.000 per CHP

Partners locali

JKP - GREJANJE

Titolo del progetto:
Rif. No. 20

EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ILLUMINAZIONE STRADALE NELLA SERBIA CENTRALE

Descrizione del progetto

Questa attività progettuale si riferisce al miglioramento del sistema esistente di illuminazione stradale, introducendo tecnologie di illuminazione più efficienti in quattro municipalità vicine, nella regione della Serbia Centrale, con circa 270.000 abitanti.

Al momento sono largamente usate lampade al mercurio, che, rispetto alle lampade al sodio, consumano più elettricità per generare la stessa quantità di luce con una durata di tre volte inferiore.

L'attività prevista dal progetto consiste nella sostituzione di quasi 16.000 lampade al mercurio con le lampade al sodio. In tal modo, l'efficienza energetica migliorerebbe in media del 46 %, mentre il consumo di elettricità diminuirebbe di oltre 6.500 MWh per anno. Inoltre, la sostituzione delle lampade al mercurio obsolete con le lampade al sodio ad alta pressione, più durevoli, ridurrebbe notevolmente i costi generali di manutenzione. Le misure citate contribuirebbero alla riduzione delle emissioni dei GHG.

In generale, progetti di illuminazione stradale efficienti dal punto di vista energetico non contribuiscono notevolmente alla riduzione delle emissioni di carbonio. Tuttavia, quando vengono applicati come parte di un progetto più ampio, possono dare un notevole contributo alla riduzione delle emissioni di CO₂. Bisogna introdurre attività di manutenzione adeguata (con appropriati periodi di monitoraggio), per assicurare l'utilizzo regolare del nuovo sistema di illuminazione stradale. Il progetto in questione potrebbe servire da modello per poter definire e prevedere le possibilità di sviluppare progetti su larga scala, ad esempio l'aumento di efficienza nell'illuminazione degli edifici o delle strade nelle maggiori città in Serbia.

Metodologia applicata

Le riduzioni delle emissioni calcolate sono entro i limiti massimi secondo la metodologia su piccola scala "**Demand-side energy efficiency programmes for specific technologies**" – II.C, che si potrebbe applicare nel caso del presente progetto.

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

E' stato valutato che il progetto ha la capacità di evitare le emissioni di circa **60.000** tCO₂eq per il periodo 2008-2018.

Sostenibilità

Il progetto promuoverà la disponibilità di energia e la qualità dell'illuminazione in ambito locale.

Inoltre, il progetto mira a contribuire allo sviluppo sostenibile nella regione in generale, dal punto di vista economico, ambientale e sociale.

Stato attuale

Non c'è un alto valore di riduzione delle emissioni, però, basato sul criterio della sostenibilità, questo potrebbe essere un progetto con potenziale medio nel contesto del gruppo di progetti di piccola scala.

Lo studio di pre-fattibilità è stato elaborato per alcune città, mentre per le altre sono stati raccolti dati preliminari. Rappresentanti dei Comuni hanno espresso interesse ad iniziare la cooperazione per l'attuazione di questo tipo di progetti.

Costi di investimento stimati

Investimenti:

- per il materiale 1.465.000 €
- per lavori di sostituzione: 263.000 €

VALORE degli investimenti: 1.728.000 €

Risparmi a livello annuale:

- risparmi relativi alla riduzione del consumo di elettricità: 258.300 €/anno
- risparmi relativi alla migliore durata delle lampade (lavori e materiale): 115.800 €/anno

VALORE di risparmi annui: 374.100 €

Pertanto, il periodo stimato di recupero del capitale investito è 4 – 5 anni

Partners locali

Comuni di Cacak, Ivanjica, Uzice e Pozega

Titolo del progetto:
Rif. No. 21

EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ILLUMINAZIONE STRADALE – COMUNE DI NIS

Descrizione del progetto

Questa attività progettuale si riferisce al miglioramento del sistema esistente di illuminazione stradale in uno dei maggiori Comuni nella Serbia, con oltre 250.000 abitanti, introducendo tecnologie di illuminazione più efficienti.

Al momento, la percentuale dell'uso di lampade al mercurio è di circa il 70 %. Tali lampade consumano più elettricità per la stessa quantità di luce ed hanno un anno di durata, tre volte inferiore rispetto alle lampade al sodio.. Inoltre c'è un largo uso di sistemi di accensione e spegnimento non efficienti come i timer piuttosto che i sensori fotoelettrici. Attualmente si ha un consumo eccessivo di elettricità per il livello di illuminazione ottenuto. Inoltre, c'è il rischio di inquinamento determinato dalle lampade al mercurio non più in uso a causa della loro breve durata .

Pertanto, l'attività prevista dal progetto consiste nella sostituzione di 9.287 lampade al mercurio obsolete con le lampade al sodio ad alta pressione. Ciò porterebbe a risparmiare elettricità per oltre 2.000 MWh all'anno, circa il 44 % del presente consumo. Oltre alla riduzione del fabbisogno di elettricità per l'illuminazione stradale si avrebbe un calo delle perdite nella distribuzione. La possibilità di un miglioramento nel sistema di gestione offrirebbe la possibilità di ulteriormente accrescere il livello di risparmio proposto nell'attività progettuale. Questo sistema di gestione potrebbe comprendere l'apparecchiatura che permetta la commutazione dell'intero sistema da una parte, e dall'altra, il funzionamento parziale delle lampade, che ridurrebbero l'intensità della luce nei periodi di traffico scarso.

Tutte le misure di risparmio energetico citate potrebbero portare alla riduzione delle emissioni di GHG. La sostituzione delle lampade al mercurio con le lampade al sodio ridurrebbe notevolmente i costi generali di manutenzione, ed in tal modo si eviterebbe l'eliminazione di circa 6.500 lampade al mercurio all'anno nella discarica municipale a livello.

Il progetto potrebbe pure servire da riferimento per definire e prevedere la possibilità di sviluppo di progetti più rilevanti come, ad esempio, il miglioramento dell'efficienza dell'illuminazione stradale nell'intero paese.

Metodologia applicata

Le riduzioni delle emissioni calcolate sono sotto i limiti massimi della metodologia per la piccola scala "**Demand-side energy efficiency programmes for specific technologies**" (II.C), che potrebbe essere applicata in questo caso.

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

Quest'attività progettuale è considerata un'attività congiunta per sette comuni. E' stato valutato che il progetto abbia la capacità di evitare le emissioni di circa **18.000** tCO_{2eq} per il periodo 2008-2018.

Sostenibilità

Il progetto migliorerà la disponibilità di energia e la qualità di illuminazione nell'area locale. Inoltre, il progetto mira a contribuire a uno sviluppo sostenibile della regione, dal punto di visto economico e ambientale..

Stato attuale

Sono stati raccolti dati preliminari di prefattibilità I rappresentanti del Comune hanno espresso interesse a iniziare la cooperazione per l'attuazione di questo tipo di progetti.

Costi di investimento stimati

Investimenti:

- per il materiale: 855.000 €
- per lavori di sostituzione: 150.000 €

VALORE degli investimenti: 1.005.000 €

Risparmi a livello annuale:

- risparmi relativi alla riduzione del consumo di elettricità: 83.000 €/anno
- risparmi relativi alla migliore durata delle lampade (lavori e materiale): 68.400 €/anno

VALORE di risparmi annui: 151.400 €

Pertanto, il periodo stimato di recupero del capitale investito è 6 – 7 anni.

Partners locali

Comune di Nis

Titolo del progetto:
Rif. No. 22

IMPIANTI DI COGENERAZIONE NELLA ZONA INDUSTRIALE DI CACAK

Descrizione del progetto

La zona industriale, ubicata nel Comune di Cacak, rappresenta uno dei maggiori consumatori di energia nella regione. Negli ultimi anni in questa zona è stata introdotta la rete di distribuzione del gas naturale. Però, poiché il prezzo del gas naturale è più alto rispetto rispetto all'olio combustibile pesante, la maggior parte delle industrie di questa zona, a causa degli scarsi mezzi finanziari, usa petrolio greggio. Il calore prodotto in questo complesso industriale viene usato per due scopi: per i processi industriali e per il riscaldamento a distanza dei quartieri della città.

E' già esistente in questa zona un impianto di cogenerazione a carbone, con capacità installata di 8 MW_{el}, ma è fuori uso da dieci anni.

Per quasi tutte le industrie è stato avviato il processo di privatizzazione.

L'idea progettuale prevede l'installazione di un impianto di cogenerazione con capacità installata di 3 MW_{el}, calcolata al fine di coprire la domanda di elettricità delle tre industrie che sono le maggiori consumatrici di elettricità. Il sistema di cogenerazione a turbine con gas naturale dovrebbe generare circa 18 GWh di elettricità, eliminando in questo modo il bisogno di acquistare elettricità dalla rete per le tre fabbriche menzionate. Dal punto di vista tecnico esiste la possibilità di installare un impianto di cogenerazione con maggior capacità, al fine di portare l'elettricità in eccesso sulla rete nazionale.

- Le riduzioni delle emissioni di GHG sono state calcolate sulla base di:
- Aumento dell'efficienza dell'uso di combustibili, tramite l'installazione di un impianto di cogenerazione, nel quale viene bruciato combustibile con minore contenuto di carbonio (gas naturale) , per generare la stessa quantità di vapore ed elettricità.
- L'elettricità co-generata bruciando gas naturale compensa l'elettricità fornita dalla rete e riduce le perdite di trasmissione e distribuzione che, in Serbia, sono quasi tra le maggiori in Europa.

Considerando che l'attuale produzione media di vapore in queste industrie ammonta all'incirca a 18,45 t/h di vapore, e nel periodo invernale fino a 23 t/h, è evidente come ci sia un notevole fabbisogno di energia. Al tempo stesso il fabbisogno di elettricità a livello annuale arriva a circa 12.800 MWh. Al fine di fornire questo fabbisogno in maniera sostenibile, è necessario iniziare a prendere delle misure che portino al miglioramento dell'efficienza energetica ed a risparmi di energia.

Metodologia applicata

L'attività progettuale comprende un progetto di efficienza energetica su piccola scala, con un totale di risparmio inferiore a 60 GWh_{el} (equivalente ad un risparmio massimo di 180 GWh_{th}) per il combustibile usato dall'unità di cogenerazione. La stima delle riduzioni delle emissioni si potrebbe calcolare usando la metodologia semplificata per progetti su piccola scala – **“Supply side energy efficiency improvements – generation”** II.B.

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

Nel caso in cui fosse realizzata una unità di cogenerazione con 3 MW_{el}, l'attività progettuale avrebbe la capacità di evitare emissioni di GHG per un valore di circa **100.000** tCO_{2eq} per il periodo 2008 - 2018.

Sostenibilità

Il progetto contribuirebbe allo sviluppo sostenibile dell'area locale, mitigando gli effetti

	negativi relativi ad un elevato consumo di energia ed emissioni di GHG, con la realizzazione dell'impianto di cogenerazione nella zona industriale.
<i>Stato attuale</i>	Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del "sito" concorda sull'idea progettuale
<i>Costo di investimento stimato</i>	Approssimativamente 4.000.000 €
<i>Partners locali</i>	Fabbrica di Sladara, Fabbrica di FRA, Fabbrica " Bozo Tomic", ed il Comune di Cacak

IMBOSCHIMENTO ED UTILIZZO DI BIOMASSA DAL LEGNO NELLA RISERVA NATURALE SPECIALE “DELIBLATSKA PESCARA”

Descrizione del
progetto

L'idea del progetto comprende tre possibili attività progettuali.

La prima attività progettuale è l'imboschimento di terreno sabbioso nell'area protetta della Riserva Naturale Speciale “Deliblatska pescara”, attualmente coperta di biancospino. La riserva è l'unico territorio sabbioso d'Europa e si trova nella regione orientale della Serbia, conosciuta come Banato, 50 km ad est di Belgrado ed a 40 km dal confine rumeno. L'area totale prevista per il rimboschimento nell'ambito questo progetto è di 737,84 ha. L'area in questione è stata divisa in quattro settori di, rispettivamente, 193,48 ha, 124,05ha, 265,26 ha e 155,05 ha coperti di biancospino. La vegetazione di cespugli si è diffusa quando l'attività di pascolo è terminata ed il biancospino è cresciuto sulle migliori superfici del terreno sabbioso. Questi settori sono fatti di alcuni appezzamenti, con superficie di oltre 10ha, collegati tra di loro,. La natura a mosaico del terreno ed un'intensa diversità micro-climatica richiedono una piantumazione a mosaico delle giovani piante, e per questo la disposizione finale delle specie dovrà essere definita con una proposta di progetto dettagliata. La rimozione del biancospino sarebbe parziale e graduale (in striscie), per permettere la protezione delle pianticelle. In seguito, il biancospino verrebbe totalmente rimosso. Dopo la rimozione parziale del biancospino, l'area sarebbe rimboschita con 2.500 pianticelle per ettaro ed il periodo di rimboschimento viene stimato in 3-4 anni. Le attività di assistenza comprendono il ricalzo durante i primi tre anni, poi la rimozione del biancospino, e infine, dopo 25 anni, lo sfoltimento. Nei primi anni si eseguirà la protezione da parassiti e malattie e si allestiranno le misure anti-incendio attorno ai settori rimboschiti. Il periodo di rotazione è stimato nell'arco da 90 a 120 anni.

La seconda attività progettuale possibile si riferisce all'utilizzo del biancospino rimosso e dei rifiuti di legno generati con la regolare attività di manutenzione delle foreste nell'ambito della Riserva Naturale Speciale. Con il raccolto annuale di 36.000 m³ di carrubo e di 10.000 m³ di pino, vengono generati 3.200 t di rifiuti forestali all'anno. La distanza media di trasporto tra il punto di origine dei rifiuti e l'impianto di deposito è all'incirca di 10 km.

La biomassa citata potrebbe essere usata per il riscaldamento del centro educativo “Scuola nella Natura”, localizzato nell'area della Riserva Naturale Speciale. Il centro consuma al momento 225 t di olio di combustibile residuo all'anno per il riscaldamento. Per sostituire il consumo di olio in questo impianto, sarebbe sufficiente l'installazione di una caldaia con capacità termica installata di 1 MW_{th} e con un consumo annuale di 700 t di scarti di legname, dopo averli raccolti e seccati all'aria per alcuni mesi. Il centro “Scuola nella Natura” ha la capacità di 600 posti letto in padiglioni e 50 in bungalow, ha un'ampia sala da pranzo e la cucina per l'intero complesso. Oggi, la scuola è un luogo dove vengono organizzati seminari, workshop, corsi di formazione ed allenamenti sportivi.

La terza attività progettuale possibile è la produzione di elettricità usando la legna come combustibile. Considerando che il volume annuale di legname tagliato sul territorio della Riserva Naturale Speciale è di 46.000 m³, la biomassa di legname disponibile (umidità 30%) sarebbe sufficiente per alimentare un generatore di elettricità con capacità installata di 2MW, con una produzione di elettricità di 14 GWh da avviare alla rete. Il prezzo attuale di 1 m³ di carrubo in Serbia è 25 EUR. Fino ad ora non è stato identificato alcun sito idoneo alla costruzione di una centrale elettrica di questo tipo.

Metodologia
applicata

Carbon Sequestration Evaluation Model;

	AMS III.B – “ Switching fossil fuels “; AMS I.D. – “ Grid connected renewable electricity generation ”.
<i>Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra</i>	<p>La riduzione delle emissioni di GHG dalle attività di rimboschimento sarebbe all'incirca di 39.000 tCO_{2eq} per il periodo 2008-2018.</p> <p>La riduzione delle emissioni di GHG dalle attività di sostituzione di combustibili sarebbe per il periodo 2008-2018 all'incirca 7.000 tCO_{2eq}.</p> <p>La riduzione delle emissioni di GHG dalla generazione di elettricità sarebbe per il periodo 2008-2018 all'incirca 121.000 tCO_{2eq}.</p>
<i>Sostenibilità</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sarebbe realizzato un aumento della sequestrazione di carbonio e della velocità di rimboschimento; • Per il riscaldamento del Centro educativo sarebbe introdotta, nell'area protetta della Riserva Naturale Speciale, una tecnologia pulita; • Il problema dei rifiuti di legname, generati con attività regolari di manutenzione delle foreste, sarebbe risolto in maniera più adeguata dal punto di vista della protezione ambientale; • Si porrebbero le basi per la sostenibilità a lungo termine dell'area protetta naturale; • Con le attività proposte si promuoverebbero, in generale, le fonti di energia rinnovabile e la diversificazione delle fonti di energia.
<i>Stato attuale</i>	<p>Specifiche informazioni tecniche sono state raccolte attraverso questionari e visite in loco. Il proprietario locale del “sito” concorda sull'idea progettuale</p>
<i>Costi di investimento stimati</i>	<p>Costo stimato per il rimboschimento: 1,25 milioni di EUR.</p> <p>Costo stimato per la sostituzione dei combustibili: 310.000 EUR.</p> <p>Costo stimato per l'installazione di 2 MW per la generazione di elettricità dalla biomassa di legno: 4,5 milioni di EUR.</p>
<i>Partners locali</i>	Impresa Pubblica per la Gestione delle Foreste “Vojvodinasume”

Titolo del progetto
Rif. No. 24

CREAZIONE DI CINTURE VERDI PER LA PROTEZIONE DAL VENTO DEI TERRENI AGRICOLI

Descrizione del progetto

L'area totale della Voivodina è di 2.151.300 ha, di cui il 75% è costituito da terreni agricoli di ottima qualità, e le risorse economiche della maggior parte delle famiglie locali dipendono dall'agricoltura e dall'industria alimentare. La costante esposizione dei terreni arabili all'erosione dal vento mette in pericolo lo sviluppo sostenibile della comunità locale.

La piattaforma geologica del territorio del Comune di Kikinda è costituita principalmente da loess, per uno spessore di 5-6m. Esistono anche altri tipi di terreno nel territorio di questo Comune, diversi tipi di terriccio e anche una certa aliquota di terreni salini.

Lo copertura forestale del Comune è di circa l'1%, mentre il resto del territorio è coperto di cespugli, oppure viene usato per la produzione agricola.

L'area totale destinata al rimboschimento inserita nel progetto è di 1.831,4 ha, cioè una rete di cinture verdi per la protezione dal vento, lunga 1.814,9 km, lungo le arterie del traffico, i corsi fluviali, i canali e le strade di campagna. Ciò rappresenta il 2,34 % dell'area totale del Comune. Per quanto riguarda le condizioni climatiche, le zone verdi per la protezione dal vento più adeguate per il Comune sarebbero zone mantenute abbastanza sfoltite. La cintura di verde sarebbe composta da 3 fino a 6 file, con una larghezza che potrebbe variare da 7,5 a 12 m., secondo le condizioni micro-climatiche. Nelle aree più secche, lo spazio tra le file dovrebbe essere da 2,3 a 3 m. Tenendo conto del fatto che i venti spirano principalmente da nord-ovest verso sud-est, le maggior parte delle cinture protettive di verde sarebbero situate da nord-est a sud-est.

Per quanto riguarda il terreno salino, il progetto per la creazione di cinture verdi per la protezione dal vento comprende anche una parte di attività focalizzate sulla protezione e sul risanamento di questo tipo di terreno, per favorire lo sviluppo dell'apicoltura e della caccia, nonché lo sviluppo economico della comunità locale.

Oltre ai 1.831,4 ha previsti dal progetto per il rimboschimento, anche altri 550,77ha di terreno salino potrebbero essere inseriti nel progetto.

Metodologia applicata

Carbon Sequestration Evaluation Model

Riduzione stimata delle emissioni di gas-serra

La riduzione dei GHG grazie all'introduzione di zone verdi nel Comune di Kikinda sarebbe per il periodo 2008-2018 di circa **36.000 tCO_{2eq}**.

Sostenibilità

- La maggior parte delle famiglie locali dipende dall'agricoltura e dall'industria alimentare. Per questo l'esposizione dei terreni arabili alla costante pressione dell'erosione dal vento, mette in pericolo lo sviluppo sostenibile della comunità locale.
- La copertura forestale del Comune è di circa l'1%. La creazione delle zone verdi per la protezione dal vento faciliterebbe lo sviluppo della superficie forestale e contribuirebbe al raggiungimento degli obiettivi nazionali;
- Il progetto contribuirebbe anche allo sviluppo economico della comunità locale, considerando che le attività progettuali si riferiscono anche alla protezione ed al risanamento del terreno salino, promuovendo lo sviluppo di apicoltura e caccia..

<i>Stato attuale</i>	<p>Opportunità progettuale</p> <p>Il progetto è stato definito attraverso l'utilizzo di dati, documentazioni e valutazioni ufficiali già esistenti.</p>
<i>Costi di investimento stimati</i>	<p>Il costo della creazione delle zone verdi per la protezione dal vento nel Comune di Kikinda è stato valutato in 2,38 milioni di EUR.</p> <p>Il prezzo del legno che potrebbe derivare dalle attività legate alla manutenzione delle zone verdi per la protezione dal vento ammonta a 30 EUR/m³, sapendo che entreranno nella fase di sfruttamento 30 anni dopo la loro creazione.</p>
<i>Partners locali</i>	Comune di Kikinda

REFERENZE

1. STRATEGY OF THE ENERGY SECTOR DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF SERBIA, BY 2015, Ministry of Mining and Energy, Belgrade, 2005
2. Renewable Energy Country Profile, European Bank for Reconstruction and Development, 2002
3. Energy potential, characteristics of biomass residues and technology for its use as energy source, NPEE, Ministry of Science and Environmental Protection, Belgrade, 2002
4. Program of using RES in Serbia, NPEE, Ministry of Science and Environmental Protection, Belgrade, 2002
5. Possibilities of using wind energy potential in Serbia with the aim of electricity generation, EPS, Belgrade, 2002
6. Pre-feasibility study-Potential Small Hydro Power Plants in Serbia, SEEC, Belgrade, 2005
7. Statistical Yearbook of Serbia 2004
8. SERBIA DANUBE RIVER ENTERPRISE POLLUTION REDUCTION PROJECT, FAO consultant report, January 2004